ANNO I • NUM. 9
SETTEMBRE 1946
FIERA DI MILANO
ELETTRONICA
IN QUESTO NUMERO
• RECENTI PROGRESSI DELLA RADIONAVIGAZIONE
• REGOLAZIONE AUTOMATICA DI SENSIBILITÀ AD AZIONE PROGRESSIVA
• CALCOLO RAPIDO DEI TRASFORMATORI INTERVALVOLARI
• LETTERE ALLA DIREZIONE
Nella Rassegna della Stampa Elettronica
• TELEVISIONE 1946 - OSCILLATORI PER ONDE DECIMETRICHE CON CIRCUITI A CAVITÀ - DIODO PER LA MISURA DI TENSIONI IN ONDE DECIMETRICHE
• NOTIZIARI DEL R.C.P. COMMERCIALI E DELLA FIERA
Studia per Voi
La CGE
COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITÀ - MILANO
Bonetto
ELETTRONICA
ORGANO UFFICIALE DEL RADIO CLUB PIEMONTE

RAPPRESENTANTI

CATANIA	AGENZIA RADIO SICULA. Via G. De Felice 36, tel. 14708
NAPOLI	BARULLI ANTONIO. Via Scipione Rovito 35
ROMA	FONTANESI GOFFREDO. Via Clitumno 19, tel. 81235
FORLÌ	RADIO ELETTRO FRIGOR. Corso A. Diaz 10b, tel. 6693
TORINO	BOSIO LUIGI. Corso Galileo Ferraris 37, tel. 40927
CREMONA	GHISOLFI QUINTO. Via Cadore 17
FIRENZE	NANNUCCI ALFREDO. Via Rondinelli 2, tel. 25932
MANTOVA	COOPERATIVA ELETTRICISTI. Via Giuseppe Verdi 35, tel. 1351
PIACENZA	LA CLINICA DELLA RADIO. Via S. Donnino 10, tel. 2086

ANNO I **NUM. 9** **SETTEMBRE 1946**

RIVISTA MENSILE DI RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Organo Ufficiale del «Radio Club Piemonte»

Direttore Tecnico: ING. PROF. G. DILDA

CONSIGLIO TECNICO DI REDAZIONE: Ing. N. Aliotti, R. Bertagnoli, Ing. S. Bertolotti, Dott. M. Bigliani, Prof. Ing. M. Boella, Ing. C. Caveglia, Ing. E. Cristofaro, Ing. C. Egidi, Ing. C. Federspiel, Prof. Ing. A. Ferrari Toniolo, Ing. I. Filippa, Ing. M. Gilardini, Ing. G. Gramaglia, Dott. G. Gregoretti, Dott. N. La Barbera, Ing. M. Lo Piparo, Ing. G. B. Madella, Ing. A. Marullo, Prof. Ing. A. Pinciroli, Dott. O. Sappa, Ing. E. Severini, Ing. G. Torzo, Ing. R. Vaudetti, Arch. E. Venturelli, Ing. G. Vercellini, Ing. G. Villa, Ing. G. Zanarini.

Direttore Responsabile: P. G. PORTINO

SOMMARIO

REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE . TORINO . Corso G. Matteotti 46 . Tel. 42.514 (Sede provvisoria)

Conto Corrente Postale n. 2/30126 - Autorizzazione P. 325 A.P.B.

Un numero in Italia L. 75 (arretrato L. 125); all'Estero L. 150 (arretrato L. 250)

ABBONAMENTI: Annuo in Italia L. 800; all'Estero L. 1600; Semestre in Italia L. 425; all'Estero L. 850

La proprietà degli articoli, fotografie, disegni, è riservata a termine di legge. Gli scritti firmati non impegnano la Direzione

NOTIZIARIO DEL RADIO CLUB PIEMONTE

Primo anno

Or è un anno, per iniziativa di pochi, che accolsero l'invito, sorgeva il Radio Club Piemonte. Il programma impostato era vasto, diremo subito che non tutto è stato fatto, anzi il più deve ancora essere realizzato, e questo non per colpa dei promotori ma per vari motivi:

I. la situazione caotica che l'Italia sta attraversando, la quale non permette di stabilire con sicurezza quello che sarà il nostro domani.

II. la vastità stessa del programma richiedente il tempo materiale dell'esecuzione.

III. le stesse crisi che il nostro sodalizio ha attraversato.

Crisi di assestamento, servite a mettere in chiaro varie posizioni, in luce certi difetti, e a classificare gli uomini. Questo a parer nostro è un bene, non essendo nostra teoria nascondere il brutto per far risaltare solo il bello.

Individuati ed eliminati i pesi morti, si cammina più spediti e ci si sente le spalle più sicure. Per ordine d'importanza dobbiamo ricordare la lotta iniziata contro Enti formidabilmente protetti, e ricordiamo che parecchi cercarono allora di dissuaderci, ritenendo la lotta troppo impari, ma il fine che ci ripromettevamo e la certezza che la causa era giusta servirono a farci superare gli ostacoli: tutti avranno capito che parliamo del famoso registro.

Se anche oggi vi sono persone che si vestono delle penne del pavone, rivendichiamo al Radio Club Piemonte l'onore d'aver saputo iniziare e portare a termine questa battaglia.

Se i profani stimano ciò poca cosa, i conoscitori sanno quante e quali siano state le fatiche per raggiungere questa prima meta, che si può dire abbia assorbito quasi tutte le energie di questi ultimi mesi.

Abbiamo suscitato e trascinato dietro di noi tutti i commercianti radio d'Italia e di questo abbiamo documentazione, nonchè riconoscimenti che sono state le uniche nostre soddisfazioni.

Abbiamo subìto attacchi e contrasti non sempre disinteressati, ma alla resa dei conti la meschinità di questi li fece naufragare non troppo gloriosamente.

È nata, sempre in seno a Radio Club, « Elettronica » che è oggi, dopo solo 8 mesi di vita, la più diffusa rivista di radiotecnica che vi sia in Italia, essa ha allacciato relazioni culturali e di scambio con le maggiori riviste del genere in tutto il mondo.

E qui vogliamo rivolgere un grazie al Prof. Ing. Dilda Direttore tecnico e a tutto il Consiglio Redazionale che, merito loro, seppero portare a termine così brillantemente il compito assunto.

Stiamo attivamente organizzando gli O.M. del Piemonte, e anche per loro ci batteremo affinchè siano riconosciuti quei diritti di cui già godono tutti gli O.M. delle altre Nazioni.

In questi giorni poi è uscito il « Radio Commercio Piemonte », che sarà il bollettino ufficiale dei Commercianti Radio del Piemonte, e questo dovrà servire ad unire e organizzare sempre più la categoria.

Ed ora che abbiamo fatto il punto guardiamo il futuro.

Le battaglie che ci aspettano ed il programma da svolgere è ancora molto, non tutto facile, ma il primo passo è stato fatto e decisi ci avviamo per la strada che ci siamo proposti.

È bene perciò ricordare quanto fu scritto nella Circolare d'invito di ora è un anno:

« Lo scopo che ci guida è quello di dare alla Patria di Galileo Ferraris quel posto preminente nel campo radioelettrico cui ha diritto. Il Piemonte dovrà ancora una volta essere alla testa di tutte quelle iniziative atte a sviluppare tutti i servizi radioelettrici, e decisamente desideriamo trascinare con noi tutti coloro che amano vedere risolti tanti problemi che potranno ridare lavoro alle genti e lustro alla nostra terra ».

Siamo certi che tutti avranno compreso lo spirito e le finalità del Radio Club Piemonte e amichevolmente sollecitiamo l'adesione di tutti i radio amatori piemontesi.

Tutti i soci dovranno essere amici, la nostra non dovrà solo essere un'Associazione di genti, ma una famiglia di persone oneste, amanti del lavoro; non vi devono essere spiriti in contrasto, ma concordia e armonia, sentirci uguali tra uguali. Su queste basi dovremo continuare a costruire la nostra casa.

Contribuiremo così anche noi alla rinascita della nostra bella Italia.

P. G. Portino

Nostro Rappresentante in Argentina: ASSOCIACION ARGENTINA DE ELECTRO-TECNICOS . BUENOS AIRES
Nostro Corrispondente pubblicitario in Inghilterra: THE CARLTON BERRY COMPANY . LONDRA

NOTIZIARIO COMMERCIALE

NOTIZIE DALL'OLANDA

Per gentile concessione del Sig. Salice della « Philips » riceviamo e pubblichiamo.

Nel periodo bellico e dell'occupazione l'industria radiofonica olandese, che è una delle più importanti del mondo, ha subito distruzioni, spogliazioni e vessazioni.

Per quanto riguarda la radiodiffusione essa fu, almeno

in teoria, soppressa e *tutti* gli apparecchi riceventi furono confiscati dagli invasori.

Si calcola che almeno 150.000 apparecchi venissero così sottratti all'Olanda mentre non più di 10/15.000 riuscirono a sfuggire a questa spogliazione perchè nascosti e tenuti clandestinamente. Un aspetto interessante della situazione è stato offerto dalla esposizione, che fu fatta a liberazione avvenuta, degli apparecchi riceventi costruiti alla macchia, con mezzi di fortuna, entro gli involucri più impensati: scatole di sigarette, libri, barattoli di conserve, ecc. (fig. 1).

Le grandi officine di apparecchi e valvole radio della Philips furono spogliate del macchinario più moderno che fu portato in Germania; ma, ottenuta la libertà, lunghe colonne di autocarri militari si recarono in Germania a riprendere macchinari rubati e riportarono in patria il maltolto.

J. Barleijcorn

NOTE

Si rammenta che in base a quanto stabilito con il D. L. L. 2/4/46 (G. U. del 5/6/46 n. 129) che ha elevato la tassa di concessione Governativa per vendita e riparazione da 450 a 680 lire, tutti i possessori di dette licenze devono pagare la differenza (lire 115) per i 6 mesi presso il competente Ufficio Concessioni Governative e inviare la licenza con la ricevuta dell'avvenuto pagamento all'Ufficio Tecnico.

Coloro che avevano la sola licenza di vendita debbono provvedere alla conversione in quella di vendita e riparazione, pagando la differenza essendo stata abolita la licenza che consentiva la sola vendita.

« RADIO COMMERCIO PIEMONTE »

È uscito il n. 1 del *Radio Commercio Piemonte* edito a cura dell'Associazione Radio Elettrica Piemonte.

Detto Bollettino tratterà in modo specifico gli interessi commerciali della categoria dei Radio Commercianti e conterrà notizie di carattere sindacale, tributario, legale ecc.

Pertanto assorbirà una parte delle notizie che finora erano pubblicate su « Elettronica ».

BOLLETTINO A.N.C.R.A.

Sono usciti il n. 1 e 2 del Bollettino Ufficiale d'Informazioni dell'Associazione Nazionale Commercianti Radio Affini.

Contengono numerose notizie di particolare interesse per i Radio Commercianti italiani nonchè tutte le disposizioni legislative inerenti al commercio in genere e radio in particolare.

Il Bollettino è gratuito per i soci. Abbonamento per i non soci L. 100 annuali.

Richiederlo alla Segreteria ANCRA, via S. Spirito, 5 Milano.

ASTERISCO

Non è forse un male se una rivista come la nostra dedica di tanto in tanto qualche pagina ai problemi radiofonici esaminati sotto un punto di vista che non sia quello tecnico. È utile ricordare che gli studi sulla radiofonia tendenti al perfezionamento degli apparecchi sia trasmittenti che riceventi, in fondo, non si esauriscono nel raggiungimento di risultati tecnici sempre migliori, ma mirano indirettamente a porre tali risultati al servizio di alcune importanti manifestazioni dell'attività umana, fra cui preminenti quelle culturali e artistiche. A tale scopo già nel numero di agosto è apparso un breve articolo di tale genere. Anche nei numeri che seguiranno faremo posto ad una serie di articoli che interessino il problema tecnico radiofonico in funzione di quello culturale e artistico in modo da offrire un panorama vario della vita radiofonica. Invitiamo sin d'ora tutti coloro che desiderassero appoggiare la nostra iniziativa ad inviarci i loro articoli, che pubblicheremo solo qualora saranno ritenuti degni di destare un vero e proprio interesse nei lettori.

DOMENICO VOTTERO - TORINO
Corso Vittorio Emanuele 117 / Tel. 52.148
Forniture complete per radiotecnica . Tutto l'occorrente per impianti sonori . Attrezzatissimo laboratorio per qualsiasi riparazione

Attenzione!

- LA DIREZIONE DI ELETTRONICA è lieta di poter annunciare ai lettori che, grazie al successo riportato dalla Rivista in questi primi otto mesi di vita è in grado di ***ridurre il prezzo dell'abbonamento a L. 700*** a tutti coloro che ***entro il 31 dicembre 1946*** invieranno la ***quota annua per il 1947.*** Tale riduzione viene praticata, ***solamente fino alla fine dell'anno,*** sia per i nuovi abbonati, sia per il rinnovo dell'abbonamento.
- Per i ***nuovi abbonati 1947*** l'abbonamento avrà corso immediato, essi cioè ***riceveranno in omaggio gli ultimi numeri dell'annata 1946.***
- Come è stato annunciato già nel numero precedente, abbiamo aperto una ***prenotazione diretta*** del presente fascicolo ***al prezzo ridotto di L. 65.*** Manteniamo tale prenotazione anche per i numeri successivi fino a nuovo avviso.
- Inoltre fra tutti i prenotati che ci avranno inviato l'importo entro il mese che precede l'uscita del fascicolo relativo e fra tutti gli abbonati ***verranno estratti a sorte ogni mese 5 abbonamenti annuali gratuiti.***
  L'abbonamento decorrerà dal numero seguente a quello del sorteggio; a coloro che ne faranno richiesta spediremo i numeri arretrati che verranno dedotti dall'abbonamento offerto. Per gli abbonati il premio sarà valido per i mesi successivi alla data di scadenza dell'abbonamento.
  I nominativi dei vincitori, con relativo indirizzo, verranno pubblicati sulla Rivista.
- In altra parte del presente fascicolo è annunciato un ***Concorso fra i radio-amatori*** dotato di:

50.000 LIRE DI PREMI

oltre ad altri premi in materiale radio

- Gli abbonamenti e le prenotazioni si effettuano sul conto corrente postale n. 2/30126 o, a mezzo vaglia, direttamente alla *Direzione di Elettronica Corso G. Matteotti, 46 - Torino.*

Importante

I MIGLIORI APPARECCHI AI PREZZI MIGLIORI

dal più piccolo portatile al radiofonografo di gran classe

9 U 65 • Piccolo portatile; dimensioni: lunghezza cm. 25, larghezza cm. 9, altezza cm. 13; peso circa kg. 2; supereterodina a 5 valvole; alto rendimento di sensibilità e di volume di voce; 3 gamme d'onda (medie e 2 corte); alimentazione universale con corrente continua ed alternata di qualsiasi frequenza con tensioni da 110 a 225 Volt.

9 A 75 • Supereterodina a 5 valvole; 3 gamme d'onda (medie e 2 corte); potenza di uscita 2 Watt; alimentazione in corrente alternata 42 ÷ 50 p/s con tensioni da 110 a 220 Volt; presa per pick-up.

9 A 85 • Supereterodina a 5 valvole; 3 gamme d'onda (medie e 2 corte); potenza uscita 4 Watt; alimentazione in corrente alternata 42 ÷ 50 p/s con tensioni da 110 a 220 Volt; presa per pick-up.

9 A 26 • Supereterodina a 6 valvole più occhio magico; 5 gamme d'onda (lunghe, medie e 3 corte); potenza uscita 6 Watt; regolatore fisiologico di volume; alimentazione in corrente alternata 42 ÷ 50 p/s con tensioni da 110 a 260 Volt; presa per pick-up.

9 F 36 • Radiofonografo; supereterodina a 6 valvole più occhio magico; 5 gamme d'onda (lunghe, medie e 3 corte); potenza uscita 6 Watt ad alta fedeltà; regolatore fisiologico di volume; alimentazione in corrente alternata 42 ÷ 50 p/s con tensioni da 110 a 260 Volt.

RADIOMARELLI

La Philips sta partecipando in pieno al lavoro di ricostruzione mondiale, coi suoi numerosi prodotti, le nuove invenzioni ed i molteplici perfezionamenti:

Valvole riceventi e trasmittenti - ricevitori per radioaudizioni circolari - trasmettitori dilettantistici e commerciali - Amplificatori per tutti gli usi - Impianti per la cinematografia - Tubi a raggi catodici - Apparecchiature di misura per laboratori ed industria - Apparecchi radiotermici per uso medicale e per uso industriale - Tubi a raggi X ed impianti per radiografia - Tubi raddrizzatori e raddrizzatori di corrente per tutte le applicazioni - Lampade da illuminazione per ogni impiego ed impianti di illuminazione razionale.

SIEMENS
RADIO

Un grande apparecchio in minuscole proporzioni

SIEMENS 526

- **SUPERETERODINA**
- 5 VALVOLE MULTIPLE
- **2 GAMME D'ONDA**
- AMPIA SCALA PARLANTE
- **INDICE A MOVIMENTO ORIZZONTALE**
- TRASFOSMATORE D'ALIMENTAZIONE UNIVERSALE FRA 110 E 220 VOLTS
- **DIMENSIONI: cm 23×14,5×13**
- VI SEGUE DOVUNQUE NELLA SUA VALIGETTA

SIEMENS SOCIETÀ PER AZIONI

29, VIA FABIO FILZI / **MILANO** / VIA FABIO FILZI, 29

FIRENZE / GENOVA / PADOVA / ROMA / TORINO / TRIESTE

Unda
1ª FIERA
DEL DOPOGUERRA
PADIGLIONE DELL' ELETTROTECNICA
La UNDA RADIO presenta un eccezionale programma di costruzioni radioelettriche, che si distinguono per le qualità tecniche, estetiche, costruttive, caratteristiche di tutti i prodotti UNDA.
RAPPRESENTANTE GENERALE
TH. MOHWINCKEL
MILANO - VIA MERCALLI 9
UNDA RADIO S.P.A. - COMO

NOTE DI REDAZIONE

FIERA DI MILANO. Questo numero di «Elettronica» esce durante la Fiera di Milano. Non è il caso di ripetere le frasi di prammatica sull'importanza che, specie in questo particolare momento, questa manifestazione riveste. Nel campo radio che più direttamente ci interessa, non sono da attendersi sensazionali novità. L'enorme sviluppo che le applicazioni dell'elettronica hanno ricevuto durante questi anni di guerra, specie per opera delle nazioni anglosassoni, non crediamo potrà essere rappresentato in maniera conforme alla sua importanza. Ma ciò che più importa per ora è constatare quale sia la vitalità della nostra industria e dei nostri mercati, vedere in che misura le nostre fabbriche hanno ripreso a lavorare e a produrre e a quali prezzi riescono a vendere, quale volume di affari si potrà combinare. Quindi Fiera in cui l'importanza commerciale risulta, ancor più del solito, accentuata rispetto all'importanza tecnica.
Nel presente fascicolo abbiamo iniziato una rassegna dei prodotti che verranno esposti. Completeremo tale rassegna nel prossimo numero dopo aver visitato la Fiera e non mancheremo di comunicarvi le nostre impressioni su di essa.
Intanto formuliamo i più fervidi voti per il buon successo della manifestazione.

LETTERE ALLA DIREZIONE. In questo numero viene aperta una nuova rubrica, quella delle **Lettere alla Direzione.** Desideriamo attirare l'attenzione su tale rubrica perchè ci sembra che essa rappresenti un mezzo che si apre di esprimere idee, critiche, commenti, anche a coloro che, per mancanza di tempo, per pigrizia o per altre ragioni, non intendono scrivere un articolo od una nota di maggiore impegno. Scrivere una lettera, esprimere semplicemente una idea, è presto fatto e non richiede il tempo, la ponderazione e il lavoro che si debbono spendere per preparare un articolo. Invitiamo quindi i lettori a servirsi anche di questo mezzo per farci conoscere le loro opinioni.

DISTRIBUZIONE DELLA MATERIA. Chi segue «Elettronica» avrà certamente notato che nella distribuzione della materia trattata è fatto tutto il possibile per rendere ogni fascicolo vario e interessante così da contenere un articolo di semplice lettura ed uno più complesso; uno di cultura elettronica generale, l'altro riguardante un argomento particolareggiato; uno per il radiante l'altro per il costruttore o il radioriparatore. In questo numero le due rubriche aggiunte (Rassegna della Fiera e Lettere alla Direzione) hanno occupato notevole parte della rivista cosicchè questo carattere di varietà è meno accentuato. Promettiamo ai nostri lettori che conserveremo, e se è possibile, accentueremo tale carattere nei prossimi numeri nonostante che ciò dipenda essenzialmente dai contributi che ci perverranno. In particolare cureremo che in ciascun fascicolo sia descritta qualche apparecchiatura adatta per il laboratorio, completa di dati e di valori, o qualche descrizione che interessi i radioamatori.

G. D.

RECENTI PROGRESSI DELLA RADIONAVIGAZIONE (*)

dott. NICOLA LA BARBERA

SOMMARIO. Dopo un cenno ai classici sistemi radiogoniometrici per la determinazione del «punto» di una nave o di un aereo, si descrivono i recenti metodi di navigazione iperbolica (G.E.E., Loran, Decca), basati su principi completamente diversi e portati in breve tempo a un notevole grado di perfezione, sotto la spinta delle necessità belliche. Si illustrano inoltre le utilizzazioni per scopi di navigazione dei radiolocalizzatori.

Generalità.

Già al principio del secolo risalgono i primi studi intesi ad utilizzare la radio nella navigazione, aerea o marittima, al fine di ricavare la posizione dell'aereo o della nave. La tecnica che ne è sorta, *radiogoniometria*, si è sviluppata notevolmente ed ha reso importanti servizi alla navigazione [1] (1).

È noto che ricevendo con opportune antenne direttive girevoli i segnali di una stazione di cui sia nota la posizione, si può individuarne la direzione. È questo il principio su cui si basa la radiogoniometria. Il radiogoniometro può essere installato a bordo, e allora il rilevamento viene eseguito stabilendo con esso l'azimut di stazioni (generalmente tre) di posizione nota (radiofari). Oppure può essere a terra; allora la stazione mobile che desidera il rilevamento entra in contatto radiotelegrafico con una stazione fornita di radiogoniometro, fa rilevare da questa la direzione delle sue proprie emissioni e se la fa comunicare.

Un altro sistema utilizza per la determinazione i radiofari direzionali. Un radiofaro di tale tipo è un ordinario trasmettitore dotato di antenna direttiva, che gira lentamente intorno al suo asse verticale, come un faro. Nel momento in cui la posizione di emissione minima passa per il nord del luogo, viene emesso un segnale convenzionale con una antenna omnidirezionale. La nave (o l'aereo) determina la direzione del faro ascoltandone l'emissione con un ordinario ricevitore e cronometrando il tempo che intercorre tra l'estinzione di essa e l'emissione del segnale convenzionale. È chiaro che tale tempo, nota la velocità di rotazione dell'antenna del radiofaro, permette di determinare immediatamente l'azimut del faro stesso.

I progressi conseguiti dalla radiogoniometria sono stati veramente notevoli; così, ad esempio, coi radiofari a emissione direzionale girevole, particolarmente adibiti al servizio della navigazione aerea, l'azimut del fascio d'onde si può determinare, in un sistema di navigazione descritto recentemente [2], non col cronometro a orecchio, ma elettricamente ed automaticamente e viene letto direttamente sullo schermo di un oscillografo a raggi catodici. Le stazioni adibite al servizio sono assai numerose (già nel 1934 se ne contavano, in tutto il mondo 263 per la sola navigazione marittima [3].

Si sono poi avute applicazioni, secondo vari sistemi, di atterraggio cieco di aerei con la guida delle radioonde.

Nonostante tali progressi, all'inizio della guerra la radiogoniometria si presentava come un sistema ancora difettoso, non sicuro, di modesta portata. L'indicazione della direzione di provenienza di un'onda radio è soggetta ad errori quando l'onda si propaghi al di sopra di masse terrestri oppure dia luogo ad interferenza con le onde riflesse dagli strati della ionosfera (2). Ne deriva una imprecisione notevole nel rilevamento. In tempo di guerra si aggiunge un altro grave inconveniente: la richiesta dei dati radiogoniometrici rompe il «silenzio radio»; il nemico può essere anzi addirittura informato della posizione dell'aereo o della nave.

Ben presto le nazioni belligeranti si resero conto che era necessario un servizio di assistenza alla navigazione molto più preciso, sicuro, segreto e di maggior portata. Si pensò di utilizzare, dell'onda radio, un elemento meno soggetto a variazioni e più facile da misurare che la provenienza della propagazione: e precisamente la durata della propagazione. È noto infatti che la velocità delle onde elettromagnetiche è considerata costante a tutti gli effetti pratici, perchè le variazioni dovute all'aria sono del tutto trascurabili.

Si studiò dapprima in Inghilterra il sistema di navigazione G.E.E. (proposto fin dal 1937 alla stazione di ricerche del Ministero dell'Aria); il sistema con l'uso di lunghezze d'onda maggiori fu sviluppato poi negli Stati Uniti d'America col nome di Loran [4].

Il sistema Loran.

La parola Loran [5] è costruita con le iniziali della frase «*Long Range Aid to Navigation*» (sistema di assistenza per la navigazione a largo raggio).

Si supponga (fig. 1) di avere in un punto A due trasmettitori pilota A_1 e A_2 ad irradiazione circolare. Non è essenziale che A_1 ed A_2 siano situati nel medesimo posto, potrebbero essere anche in località diverse. Ciascuno dei due trasmettitori emette una serie di impulsi con cadenza diversa; per esempio A_1 emette 25 impulsi al secondo, A_2, 25,0627 impulsi al secondo. Un impulso trasmesso da A_1 viene ricevuto dalla stazione B_1 e poi, dopo un tempuscolo d_1, viene ritrasmesso. In un punto P giunge lo stesso impulso prima direttamente da A_1 e poi da B_1, con una differenza di tempo:

$$\Delta t_1 = (t_{B1} + d_1 + t_1) - t_0 ,$$

dove t_{B1} è il tempo speso dalle radioonde per percorrere il tratto A_1B_1, d_1 è il ritardo introdotto dalla stazione B_1, t_1 è il tempo per percorrere il tratto B_1P, e infine t_0 è il tempo per il tratto A_1P.

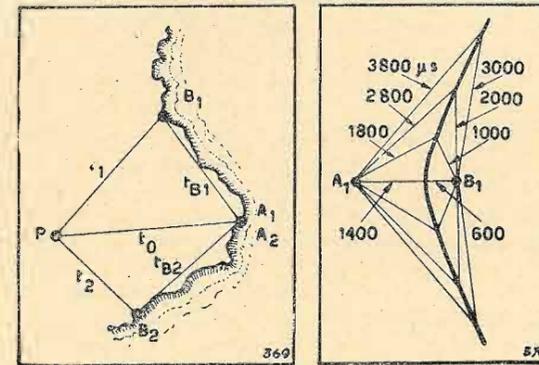
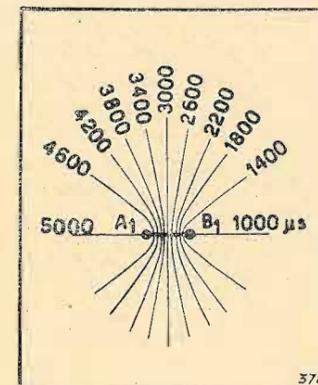
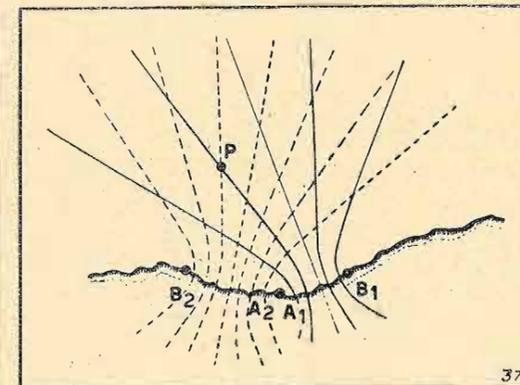
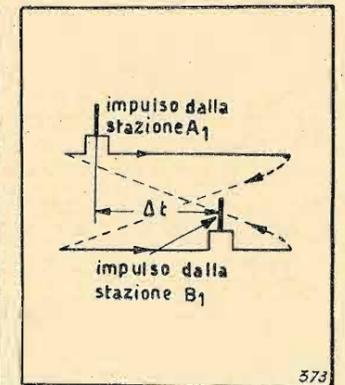



FIG. 1. - Stazioni trasmittenti e percorsi delle onde elettromagnetiche.

FIG. 2. - Iperbole di posizione corrispondente a $\Delta t = 800\,\mu$s.

Poichè la velocità di propagazione è nota e costante, la differenza di tempo Δt_1 corrisponde a una differenza di distanza; quindi il luogo dei punti in cui si misura una stessa differenza di tempo Δt_1 è il luogo dei punti che hanno costante differenza di distanza da A_1 e B_1; ora è noto dalla geometria che un tal luogo, se si considera come piana la zona che interessa, è una iperbole avente per fuochi A_1 e B_1. La figura 2 mostra una di tali iperboli, corrispondente a $\Delta t_1 = 800\,\mu$s.

La figura 3 mostra invece una famiglia di iperboli, tutte coi fuochi in A_1 e B_1, ognuna relativa a un dato valore di Δt_1. Se la zona interessata è molto estesa e quindi non si può considerare piana, le linee si scostano alquanto dall'iperbole e vengono chiamate «linee Loran». Su apposite carte di navigazione si tracciano famiglie di linee Loran, ciascuna quotata per un certo Δt.

Con lo stesso procedimento, ricevendo un segnale trasmesso da A_2 e ritrasmesso da B_2 dopo un tempuscolo d_2 si determina un'altra differenza di tempo $\Delta t_2 = (t_{B2} + d_2 + t_2) - t_0$, corrispondente a un'altra linea di posizione. L'intersezione delle due linee fornisce il «punto» della nave o dell'aereo, come mostra la figura 4.

La misura della differenza di tempo Δt si effettua mediante un oscillografo a raggi catodici con l'incertezza di 1 μs. Il pennello catodico si sposta (fig. 5) su due righe orizzontali, secondo il percorso indicato dalle frecce; l'asse dei tempi è cioè diviso in due linee orizzontali; alla sua formazione provvede un oscillatore a quarzo sincronizzato con gli impulsi in arrivo. Per il caso delle stazioni A_1 B_1, per le quali la cadenza degli impulsi è 25 al secondo, il tempo occorrente perchè il pennello catodico si sposti dall'estremo sinistro della riga superiore, percorra le due righe e torni allo stesso punto di partenza è 1/25 di secondo. Gli impulsi si vedono come linee verticali fisse, e cadono l'uno nella prima riga orizzontale, l'altro nella seconda.

Per misurare con precisione il loro intervallo di tempo Δt, si adoperano i così detti «piedestalli ausiliari» indicati in figura e ottenuti elettronicamente con speciali circuiti. Mediante appropriato aggiustamento del circuito comandato dal quarzo, gli impulsi vengono spostati fino a che il primo di essi cade al centro del piedestallo superiore. Si sposta poi il piedestallo inferiore, per mezzo di un circuito ritardatore aggiustabile, sotto il secondo impulso. La misura dell'intervallo di tempo tra i centri dei due piedestalli viene letta sulle manopole di comando degli organi che effettuano tale spostamento.

Riguardo alla precisione con la quale si ottiene la posizione della nave o dell'aereo, se la misura della differenza dei tempi è fatta con l'approssimazione di 1 μs, l'errore che si commette non supera l'uno per cento della distanza della nave o dell'aereo dalle stazioni. Come si vede dalla figura 4, la precisione dipende anche dall'angolo secondo cui le linee si tagliano; è ottima quando l'angolo è vicino a 90°.

Il Loran adotta frequenze di funzionamento comprese tra 1700 e 2000 kHz e gli impulsi durano 50 μs; per

FIG. 3. - Famiglia di iperboli.

FIG. 4. - Determinazione del «punto» mediante l'intersezione di due linee Loran.

FIG. 5. - Misura del Δt all'oscillografo.

(1) Numeri come i precedenti, tra parentesi quadre, si riferiscono alla bibliografia.

(*) Pervenuto alla redazione il 13-VII-1946.

(2) Si chiama ionosfera uno strato dell'atmosfera terrestre nel quale le particelle gassose si trovano ionizzate a causa delle radiazioni solari. L'ionosfera ha per effetto la riflessione delle onde elettromagnetiche in misura varia, dipendente dalla lunghezza d'onda e dalle condizioni di ionizzazione, mutevoli, ad esempio, con le ore del giorno o della notte, con la latitudine e con la longitudine. Nella ionosfera si distinguono: lo strato E, ad altezza apparente, nei riguardi della riflessione, di 90÷100 km; gli strati F_1, F_2, ad altezza apparente dell'ordine di 200 km.

una potenza istantanea di 75 ÷ 100 kW, la massima portata del raggio diretto è di circa 750 miglia (1400 km) di giorno, circa 500 miglia (900 km) di notte. Però di notte si possono utilizzare le onde riflesse dalla ionosfera accrescendo la portata fino a 1500 miglia (2800 km); naturalmente bisogna apportare una correzione al Δt misurato. Si utilizza soltanto l'onda riflessa una sola volta dallo strato E, che dà luogo a un impulso chiaramente individuabile da quello prodotto dall'onda diretta; quelle riflesse due volte, o riflesse dagli strati F, non si presentano in modo da dare sicuro affidamento per la determinazione del Δt.

Le apparecchiature son fatte per ricevere 14 tipi di impulsi, di cui 8 nell'intorno della cadenza di 25 impulsi per secondo, e 6 nell'intorno della cadenza di $33\frac{1}{3}$ impulsi al secondo. Le radiofrequenze sono: 1750, 1850, 1950 kHz. Si ha quindi la possibilità di ricevere $14 \cdot 3 = 42$ coppie di stazioni. Si prevede che per gli usi civili soltanto le radiofrequenze 1850 e 1950 kHz saranno usate, secondo le proposte fatte alla Conferenza di Rio de Janeiro nell'ottobre 1945.

Il Loran ha reso preziosi servizi nelle zone del nord Atlantico e del Pacifico, nelle quali, a causa delle grandi distanze, i riferimenti per la navigazione hanno valore essenziale.

Il Loran è un sistema molto sicuro; soltanto i parassiti elettrici più gravi, come le tempeste elettriche, le variazioni della quota degli strati della ionosfera, possono influenzarlo in modo serio; tuttavia devono essere molto intensi per renderlo inutilizzabile.

Il costo è minimo in confronto col servizio che rende. Attualmente un ricevitore-indicatore costa 700 dollari. Nel periodo di pace potrebbero essere costruiti apparecchi per uso civile al prezzo forse di soli 400 dollari.

Non richiede personale specializzato; l'addestramento dell'operatore si può compiere in pochi giorni; non sono necessari calcoli; un operatore pratico può ottenere punti di sicuro affidamento in due minuti. I punti sono indipendenti dall'uso della bussola, del cronometro e di altri apparati; si utilizza il solo impianto Loran.

La manutenzione è assai ridotta; basta un uomo a terra per tenere in efficienza molti impianti di bordo.

Il sistema G.E.E.

È identico come principio al Loran, da cui si differenzia per pochi particolari [4]. Adopera frequenze più alte e la portata è alquanto minore non potendosi utilizzare le riflessioni della ionosfera, ma in compenso gli errori sono alquanto più piccoli.

L'Inghilterra cominciò le prove del G.E.E. nell'autunno del 1940 e compì le prime installazioni di impiego effettivo nel 1941. Si dimostrò subito che non soltanto i bombardieri poterono trovare i loro obbiettivi anche in condizioni di non visibilità, ma che soprattutto il sistema aveva un valore inestimabile nel mettere in grado gli apparecchi di ritornare diritti verso le basi senza rompere il silenzio radio con richieste di rilevamenti. I voli in massa furono possibili con le peggiori condizioni atmosferiche. Anche in marina l'uso del G.E.E. fu riconosciuto di aiuto grandissimo in molti casi, per esempio per minare con assoluta precisione zone ben definite da parte di posamine.

Il sistema Decca.

Questo sistema [6] si è sviluppato soltanto ultimamente, è molto più semplice dei precedenti e, sembra, più preciso.

Si hanno anche in questo sistema due coppie di stazioni situate come nel Loran. Ciascuna coppia irradia sincronicamente onde continue non modulate. Sul mobile le onde, dato che hanno percorso cammini diversi, giungono con una certa differenza di fase che si misura e che si traduce quindi in differenza di tempo di propagazione e quindi di distanza. In conclusione il luogo dei punti in cui si misura la stessa differenza di fase è una iperbole.

La misura della differenza di fase viene eseguita con l'indicatore di fase schematizzato nella figura 6. Il segnale U_A proveniente dalla stazione A (fig. 1) ed amplificato, viene applicato a due coppie di diodi connessi in opposizione di fase, sicchè, per il solo effetto di U_A nessuna differenza di potenziale è applicata all'entrata dei due amplificatori a corrente continua. Il segnale U_B, proveniente dall'altra stazione della coppia, viene diviso in due parti U_B' e U_B'' in quadratura l'una con l'altra. Se, ad esempio, U_B' è in fase con metà di U_A, è in opposizione con l'altra metà e quindi nell'avvolgimento C_1 circola una corrente. Invece essendo U_B'' in quadratura con entrambe le metà di U_A, nessuna corrente circola in C_2. Il disco magnetizzato dell'indicatore si dispone quindi secondo l'asse della bobina C_1 e l'indice segna zero. Una certa differenza di fase tra U_A e U_B provoca la rotazione del disco di un angolo corrispondente, che si legge direttamente.

Gli indicatori di fase sono due, uno per ciascuna coppia di stazioni, distinti coi colori «rosso» e «verde». Anche le famiglie di iperboli sulle carte sono colorate nel medesimo modo.

Determinata la differenza di fase, la linea di posizione non è ancora univocamente stabilita se non è precisata la zona in cui si trova il ricevitore; la zona è lo spazio compreso tra due linee di posizione corrispondenti a onde in fase. Per tale scopo ogni indicatore è munito di un contatore che segue e indica i giri del disco magnetizzato.

I segnali applicati all'indicatore di fase devono essere,

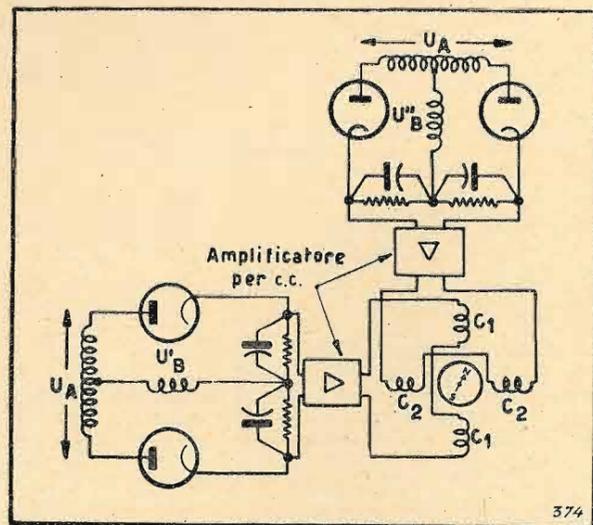



FIG. 6. - Schema dell'indicatore di fase del sistema Decca.

per poterne misurare la differenza di fase, della medesima frequenza; ma quando si ricevono, per poterli distinguere, devono essere di frequenza diversa. I due trasmettitori della stessa coppia irradiano quindi due frequenze che stanno in rapporto semplice, ossia, in altri termini, che hanno una armonica comune. I segnali, ricevuti ciascuno per proprio conto, vengono moltiplicati di frequenza e portati alla stessa frequenza per applicarli all'indicatore di fase. Analogamente per l'altra coppia di stazioni.

Ecco, ad esempio, le frequenze adoperate nell'impianto che è descritto nell'articolo citato [6]:

1ª coppia di stazioni: 85 kHz e 113,3 kHz (con armonica comune 340 kHz $= 85 \cdot 4 = 113{,}3 \cdot 3$);
2ª coppia di stazioni: 85 kHz e 127,5 kHz (con armonica comune 255 kHz $= 85 \cdot 3 = 127{,}5 \cdot 2$).

Per avere emissioni esatte in frequenza e con uno scarto di fase massimo di 1°, una stazione pilota le altre due.

La portata del Decca è 1500 miglia (2800 km); fino a 300 miglia (500 km) si commettono errori nella determinazione del punto non superiori a un centinaio di metri.

L'apparecchiatura di bordo pesa complessivamente poco più di 12 kg; assorbe 80 W. L'uso è semplicissimo e può essere appreso dopo una breve spiegazione.

Applicazioni dei radiotelemetri.

I sistemi che si sono descritti non si servono degli echi causati dalla riflessione delle radioonde su un ostacolo. Ma la navigazione marittima ed aerea negli ultimi tempi si è giovata pure grandemente, e sempre più se ne gioverà, dei sistemi che utilizzano gli echi cioè dei radar (3).

Questi sono sopratutto adoperati per le brevi distanze, quindi, ad esempio, per l'atterraggio o il decollo degli aerei, o, in marina, per il rilievo di ostacoli, coste o altre imbarcazioni.

In uno degli ultimi numeri di «Electronics» [7] si trova descritto l'apparecchio denominato G.C.A. (*ground-control-led-approach*) adatto appunto al radiocomando da terra dell'atterraggio e del decollo degli aeroplani. Questo apparecchio, che in sostanza è un radiolocalizzatore ad impulsi, ha il vantaggio di non richiedere apparecchiature speciali a bordo dei velivoli: basta il normale collegamento radio.

L'apparecchio comprende un rivelatore a grande raggio d'azione (portata orizzontale 45 km, verticale 1200 m) e un altro rivelatore di grande precisione che entra in azione negli ultimi 15 km della manovra. Il primo rivelatore emette un fascio d'onde, costituito da impulsi di 0,5 μs con cadenza di 2000 al secondo; il fascio è generato da un allineamento verticale di dipoli orizzontali, posto nella linea focale di un riflettore parabolico, ed esplora tutto l'orizzonte con una rotazione meccanica continua dell'intero sistema irradiante. Questo serve, mediante commutazione, sia per la trasmissione, sia per la ricezione, dato che la velocità di rotazione è molto piccola in confronto con la velocità di commutazione.

La distanza e l'elevazione del velivolo sono lette direttamente sullo schermo fluorescente di un tubo a raggi catodici. Su questo schermo si vede un raggio luminoso che indica la direzione del fascio e quindi ruota sincronicamente con esso; al centro appare l'impulso di emissione e il velivolo è rivelato da un punto di maggiore luminosità che si crea in conseguenza dell'eco ricevuto.

Il rivelatore di precisione ha due fasci (sempre costituiti da una rapida successione d'impulsi): uno si muove orizzontalmente avanti e indietro in un settore di 20° intorno alla posizione della linea d'atterraggio, l'altro si muove su e giù in senso verticale in un settore di 7°. I fasci sono emessi da allineamenti di dipoli posti nella linea focale di riflettori parabolici e i movimenti descritti sono ottenuti per via elettrica variando la fase dell'oscillazione che alimenta i dipoli.

La lettura della distanza e dell'elevazione si effettua sugli schermi di quattro tubi a raggi catodici (due servono per le distanze da 15 a 3 km e due per le distanze inferiori a 3 km). I dati rilevati vengono trasmessi a bordo in modo che i piloti regolino su di essi la rotta. L'insieme ha servito egregiamente nell'ultimo anno di guerra; intere squadriglie aeree hanno potuto atterrare e partire senza incidenti, anche in pessime condizioni di visibilità.

In altri sistemi per l'atterraggio, il radar è installato a bordo; l'eco diretta dal suolo non sarebbe distinguibile dall'impulso irradiato data la breve distanza e l'identità di frequenza; quindi a terra è sistemato un ricevitore-trasmettitore che riceve gli impulsi e li ritrasmette con frequenza diversa. L'eco è ricevuta da due antenne direzionali poste alle estremità delle ali; quando i segnali dati dalle due antenne sono uguali, significa che l'aereo è diretto verso il ricevitore-trasmettitore terrestre.

Anche alla marina il radar rende preziosi servizi. È noto come sia difficile, quando le condizioni di visibilità sono cattive, pilotare una nave in prossimità di coste, attraverso canali ed entro porti. Il radar per la marina da commercio descritto sulla «R.C.A. Review» [8] permette di segnalare gli ostacoli seguenti alle distanze medie accanto indicate:

linea di costa elevata:	20 ÷ 50 miglia marine (1 miglio marino = 1852 m);
linea di costa bassa:	5 ÷ 10 miglia;
nave media (lunga 130 m):	7 ÷ 10 miglia;
nave pescherecia (lunga 13 m):	2 ÷ 5 miglia;
boa metallica:	1 ÷ 5 miglia.

Il tipo più preciso usa onde sui 3 cm, generate da un oscillatore a magnetron e cavità risonante, con impulsi di 0,5 μs alla frequenza di 800 al secondo. La potenza di picco è 15 kW, quella media 6 W ($15000 \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot 800$).

L'antenna ruota continuamente esplorando l'intero orizzonte (da 6 a 15 rivoluzioni al minuto); sullo schermo di un tubo oscillografico si ha in certo modo l'immagine dell'orizzonte visibile intorno alla nave. Le distanze degli ostacoli sono lette radialmente sullo schermo rispetto al

(3) Per la descrizione del principio di funzionamento e dei principali tipi di radar, si vedano:

G. DILDA e O. SAPPA: *I «radar»*. «Elettronica», I, marzo 1946, p. 87.
U. TIBERIO: *Introduzione alla radiotelemetria (Radar)*. Rivista Marittima, Roma, 1946; recensito in «Alta Frequenza», XV, marzo 1946, p. 62, e in «Elettronica». I, giugno 1946, p. 240.
D. G. F.: *The SCR-584 Radar*. «Electronics», XVIII, novembre 1945, p. 104; recensito in «Elettronica», I, aprile 1946, p. 141 e maggio 1946, p. 202.
E. APPLETON: *I principi scientifici della radiolocalizzazione (trentaseiesima lettura Kelvin)*. «Alta Frequenza», XIV, settembre-dicembre 1945, p. 230 (recensione da «Journal of the Institution of Electrical Engineers», XCII (I), settembre 1945, p. 340).

centro di esso, secondo varie scale commutabili con opportuna regolazione.

Si vuole in fine accennare ad una prevista utilizzazione dei radar per la misura delle componenti di velocità di un velivolo, rispetto a due o più stazioni fisse [9].

Conclusione.

Prezioso è stato l'ausilio della radio alla navigazione aerea e marittima durante la guerra; larghissime applicazioni si prevedono per il tempo di pace. Il classico radiotelemetro è stato superato da due tecniche fondate su basi completamente nuove:

sistemi di navigazione iperbolica (G.E.E., Loran, Decca) basati sul principio di trasmettere per due cammini diversi impulsi radio (o onde continue) e misurare la differenza del tempo di propagazione (o la differenza di fase); permettono di determinare il punto nave o aereo con grandissima precisione, dello stesso ordine di quella dei migliori rilevamenti astronomici;

sistemi radiotelemetrici basati sul principio di trasmettere impulsi radio e ricevere gli echi prodotti da ostacoli; servono alle più brevi distanze, specialmente per l'atterraggio e il decollo cieco degli aerei, per la navigazione marittima in prossimità di coste, in canali, in porti.

BIBLIOGRAFIA

[1]. G. Montefinale: *Radiofari per navigazione marittima ed aerea.* « Alta Frequenza », III, dicembre 1934, p. 673.

[2]. D.G.C. Luck: *An Omnidirectional Radio-Range System* - Part I: *Principles of Operation.* « R.C.A. Review », VI, luglio 1941, p. 55. - Part II: *Experimental Apparatus.* « R.C.A. Review », VI, gennaio 1942, p. 3. 44- Part III: *Experimental Results and Methods of Use.* « R.C.A. Review », VII, marzo 1946, p. 94.

[3]. S. Rosani: *Piano di organizzazione dei radiofari marittimi in Italia.* « Ata Frequenza », IV, aprile 1935, p. 138.

[4]. « Notiziario d'Aviazione », aprile 1946.

[5]. D.G.F.: *The Loran System.* « Electronics », XVII, novembre 1945: recensito in « Alta Frequenza », XV, marzo 1946, p. 48.

[6]. M. G. Scroggie: *The Decca System* « Communications », marzo 1946, p. 21.

[7]. C.W.Watson: *Ground-Controlled-Approach for Aircraft.* « Electronics », XVII, novembre 1945; recensito in « Alta Frequenza », XV, marzo 1946, p. 45.

[8]. I. F. Byrnes: *Merchant Marine Radar.* « R.C.A. Review », XV, marzo 1946, p. 35

[9]. U. Tiberio: *I radiotachimetri.* « Ricerca Scientifica e Ricostruzione », XV, dicembre 1945, p. 515; recensito in « Alta Frequenza », XV, marzo 1946, p. 34 e in « Elettronica », I, agosto 1946, p. 324.

Se volete essere sicuri di riceverla puntualmente

Abbonatevi a

"ELETTRONICA"

DITTA

FORNITURE ELETTRICHE RADIOFONICHE / DISCHI TORINO

Piazza Statuto 22 B . Via S. Donato 2 . Tel. 52.475 - 40.840

Il **CONTAFON** Vi offre i seguenti vantaggi:

- di sapere in qualunque momento il numero di conversazioni effettuate
- di godere tutte le telefonate concesse
- di limitare al minimo indispensabile le telefonate di supero
- di conseguire un effettivo non indifferente risparmio
- il **CONTAFON** si appende o si fissa a fianco del telefono senza collegamento alcuno con esso. Alla fine di ogni conversazione, premendo il pulsante disposto al centro dell'apparecchio, si registra la telefonata. Alla scadenza del trimestre si conserva il promemoria delle conversazioni effettuate, trasferendo dal quadrante superiore a quello inferiore, mediante semplice manovra a mano, il numero delle telefonate effettuate dal contatore che si riporta a zero azionando il bottone laterale.
- *Sconti ai Signori Rivenditori*

CERCANSI ESCLUSIVISTI PER ZONE LIBERE

LA REGOLAZIONE AUTOMATICA DI SENSIBILITÀ AD AZIONE PROGRESSIVA (*)

dott. ing. MARIO GILARDINI

SOMMARIO. La regolazione automatica di sensibilità ad azione progressiva, impiegando valvole a pendenza variabile negli amplificatori a B. F., non è cosa nuova. Questo principio ebbe finora scarso successo dappertutto, tranne in Germania, unico paese nel quale erano disponibili, in grandi quantitativi, valvole adatte allo scopo.

L'articolo richiama i principi sui quali il dispositivo si basa; dimostra, con risultati sperimentali, quale miglioramento se ne ottenga nelle caratteristiche di regolazione; espone accorgimenti vari per migliorare i risultati.

L'autore sostiene in sostanza: che risultati soddisfacenti, tanto riguardo alle caratteristiche di regolazione, quanto riguardo alle distorsioni, si possono ottenere quasi esclusivamente con valvole apposite; che, impiegando tali valvole e circuiti idonei allo scopo, il dispositivo non presenta sostanziali inconvenienti, che giustifichino lo scarso interesse, che esso incontra.

Impostazione di una regolazione automatica di sensibilità a doppia azione.

Come è noto il compito della regolazione automatica di sensibilità (R.A.S.) è quello di permettere la ricezione dei programmi con eguale intensità media. Ciò vuol dire che, pari essendo la profondità di modulazione, deve essere costante la tensione *ai capi della bobina mobile,* comunque vari l'intensità di campo della trasmittente ricevuta.

È noto che il consueto circuito per la R.A.S. è in grado di svolgere il suo compito in modo imperfetto. L'esperienza dice che spesso, durante la ricezione di stazioni locali, la tensione di R.A.S. supera i 25 V. Se la *tensione di soglia* V_s è di 2 V (e ammesso in prima approssimazione, che il diodo fornisca realmente una tensione pari al valore massimo) ciò significa che la tensione di picco alla rivelatrice raggiunge i $25+2=27$ V. Poichè generalmente una tensione di 2 V (modulata al 30%) applicata alla rivelatrice dà una tensione a B.F. rivelata, che basta a pilotare a piena potenza l'amplificatore a B.F. di un normale apparecchio, è chiaro che un circuito di R.A.S. *perfetto* dovrebbe mantenere costante a 2 V il segnale applicato alla rivelatrice. Dato che ciò non si verifica, affinchè la tensione alla bobina mobile risulti costante (a pari profondità di modulazione) qualunque sia l'intensità del campo, occorre che l'amplificazione a B.F. non sia costante. Essa dovrà ridursi di 2 volte se la tensione R.F. che giunge alla rivelatrice passa da 2 a 4 V, e di 13,5 volte se passa da 2 a 27 V.

Negli apparecchi normali, questa regolazione viene fatta a mano, agendo sul potenziometro detto « regolatore di volume » che agisce sul segnale a B.F. Tuttavia, si può pensare di rendere automatica questa regolazione, per esempio introducendo nell'amplificatore di B.F., una valvola ad amplificazione regolabile (analoga a quelle adoperate in alta e media frequenza). Questa valvola non ha dunque più una polarizzazione di griglia fissa, riceve una polarizzazione variabile in funzione del segnale a radiofrequenza applicato alla rivelatrice; nell'ipotesi più semplice, anche questa valvola sarà collegata con la R.A.S. come le rimanenti valvole da questa regolate.

Sorge spontanea la domanda, se un apparecchio così fatto può far a meno del consueto « regolatore di volume ». La risposta è no; ma va subito osservato, che in questo caso il « regolatore di volume » fa onore al suo nome assai meglio che nel caso normale. Se infatti questo tipo di R.A.S. potesse funzionare in modo perfetto (ciò che, in pratica, naturalmente non avviene) noi riceveremmo tutte le trasmittenti con intensità eguale purchè modulate con eguale profondità; tuttavia un « regolatore di volume » manuale resta indispensabile perchè:

1) non è vero che tutti i trasmettitori siano egualmente modulati, perciò, nel passare dall'uno all'altro, una correzione del volume può essere necessaria;

2) non è detto che chi ascolta sia disposto ad udire con la stessa intensità tutti i programmi a tutte le ore.

Valvole usate e risultati ottenibili.

Mentre per le valvole da impiegare a R.F. e M.F. vi è una certa elasticità di caratteristiche (nel senso che, se una caratteristica ad andamento esponenziale presenta innegabili vantaggi, in pratica si possono accettare anche caratteristiche notevolmente lontane dall'esponenziale) nel caso nostro, vengono poste per le valvole da impiegare in B.F. condizioni assai più severe.

La figura 1 mostra quali dovrebbero essere le caratteristiche « ideali » (1) per valvole adatte al nostro scopo. Ve-

(*) Pervenuto alla redazione il 21-VI-1946.

(1) Detta V_i la tensione a R. F. applicata alla rivelatrice, si può ammettere (in prima approssimazione) che la tensione di regolazione R. A. S. sia data da $V_R = kV_i - V_s$. La tensione di uscita a B. F. è inoltre costante se si ha per l'amplificazione relativa $A_r = V_s/(kV_i)$. Da queste due espressioni otteniamo quella della caratteristica « ideale » (tale cioè da mantenere costante la tensione di uscita):

$$A_r' = V_s/(V_R + V_s).$$

FIG. 1. - Caratteristiche ideali per R.A.S. ad azione progressiva e per diversi valori della tensione di soglia V_s, confrontate con le caratteristiche effettive dei tubi EFM 11, EF 9, ECH 4.

diamo subito innanzi tutto che, ad ogni tensione di soglia ([2]) della R.A.S. corrisponde una caratteristica « ideale » diversa; inoltre possiamo agevolmente persuaderci che nessuna delle caratteristiche « ideali » è esponenziale. Con le scale scelte in figura, ogni caratteristica esponenziale è infatti rettilinea.

La stessa figura 1 mostra le caratteristiche delle valvole EF9, ECH4 (eptodo) e EFM11 (WE 18). Quest'ultima segue, quasi esattamente, la curva ideale per $V_s = 4$ V; ciò non deve stupire, poichè l'EFM11 è la sola, delle valvole in

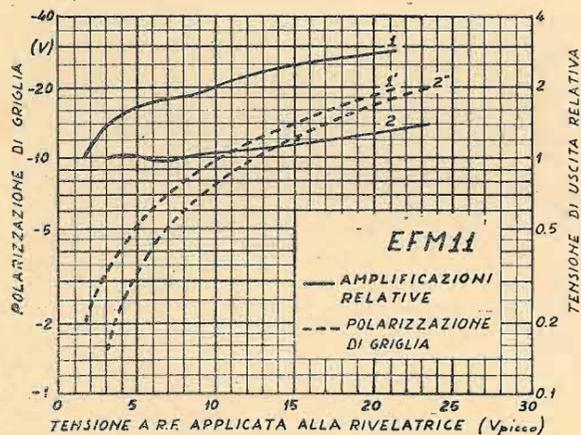



FIG. 2. - Amplificazioni relative e tensioni di griglia di un tubo EFM 11, in funzione della tensione d'ingresso a R.F.

([2]) Chiamiamo « tensione di soglia » la tensione di polarizzazione introdotta nel circuito raddrizzatore di R. A. S. allo scopo di ottenere una tensione di regolazione unicamente se le tensioni applicate al rivelatore superano un determinato valore minimo. Tale tensione è spesso impropriamente chiamata « tensione dilazionatrice » o « di ritardo ».

esame, che sia stata progettata per questo scopo. È altresì noto che la EFM11 serve contemporaneamente come indicatore di sintonia (occhio magico) non del tipo a doppia sensibilità, tuttavia a nostro modesto avviso, con una caratteristica così favorevole, anche come indicatore, che difficilmente fa rimpiangere il tipo a doppia sensibilità. Questa valvola fece sul nostro mercato un'apparizione assai fugace; poi scomparve, forse perchè... era troppo buona e non la meritavamo !

La figura 2, curva 1, mostra il risultato pratico ottenibile con questa valvola quando si impieghi il circuito della figura 3. Si tratta di un circuito che non permette di scegliere la tensione di soglia V_s ottima. Si usa infatti come V_s la stessa tensione di 2 V usata per polarizzare le valvole in M.F.

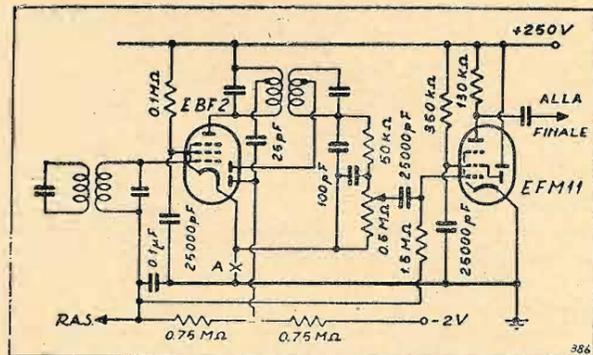



FIG. 3. - Schema di R.A.S. col quale si ottengono le caratteristiche della figura 2.

Tenuto conto che in diodo lascia già passare una notevole corrente con una tensione di placca di —0,5 V, la V_s si riduce praticamente a 1,5 V.

La figura 2 curva 1 mostra come la tensione di uscita relativa della EFM11 cresca da 1 a 2,95 quando la tensione di griglia continua varia da —2 a —20 V. Contemporaneamente la tensione di ingresso alla rivelatrice varia da 1,5 ($= V_s$) a 21,3 V (il divario tra questi valori ed i precedenti è limitato e può essere attribuito prevalentemente al fatto che il diodo di R.A.S. fornisce una tensione minore di quella corrispondente al valore massimo).

La curva 1 della figura 4 è la caratteristica complessiva di R.A.S. comprendente i tubi ECH4 - EBF2 - EFM11. Risulta che ad un aumento di 5600 volte (75 dB) del segnale di entrata all'apparecchio, corrisponde un aumento di 2,95 volte (9,4 dB) nel segnale di uscita della EFM11, contemporaneamente il segnale di ingresso alla rivelatrice (fig. 4 curva 1') varia di 14,2 volte (23 dB) perciò l'impiego della EFM11 permette un sostanziale miglioramento.

Nella figura 2 la curva 2 si riferisce al funzionamento della

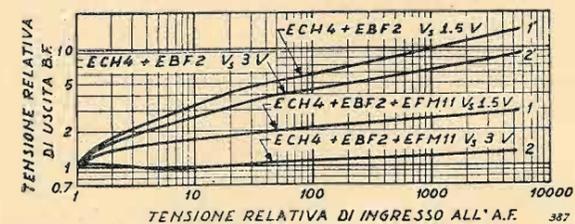



FIG. 4. - Caratteristiche complessive di R.A.S. ottenute con varie combinazioni di tubi.

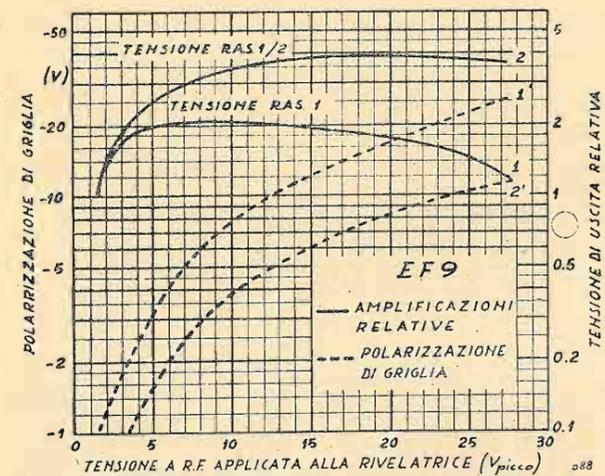



FIG. 5. - Caratteristiche come quelle della figura 2 ma con un tubo EF 9.

EFM11 in condizioni più vicine a quelli ideali. La tensione di soglia è di 3,5 V perciò la tensione a partire dalla quale ha inizio la regolazione è di 3 V circa.

In tale caso per la stessa variazione del campo della trasmittente, abbiamo una variazione massima della tensione d'uscita di 1,4 volte (3 dB) e ciò mentre la tensione alla rivelatrice varia da 3 a 27 V ossia 9 volte (19 dB). Per ottenere una tensione di soglia di 3,5 V si può usare sempre il circuito di figura 3 inserendo tra il punto A e la terra una resistenza da 225 Ω in parallelo con una capacità di 0,1 μF, oppure ricorrere al circuito Philips con tre diodi (vedi Bibliografia n. 1).

Vediamo ora lo stesso circuito con la sostituzione di una EF9 al posto della EFM11. La figura 5 (da confrontare con la fig. 2) fornisce la tensione di uscita relativa della EF9, in funzione della tensione di entrata alla rivelatrice. Se applichiamo alla EF9 tutta la tensione di R.A.S., otteniamo la curva 1, la quale, toccato un massimo di 2 volte per una ascissa di 7,5 V ridiscende a 1,18 volte per una ascissa di 27 V. Questo comportamento indica che, oltre ad un certo valore, ad un aumento della tensione di entrata, corrisponde una diminuzione della tensione di uscita. La stazione locale apparirebbe dunque meno forte di una stazione più lontana.

Studio delle anomalie.

Ci riferiamo alla figura 6, curva superiore; essa può rappresentare quanto avviene durante la sintonia su una trasmittente, in un ricevitore munito di R.A.S. molto efficace. Se sulle ascisse portiamo la graduazione del quadrante dell'apparecchio, e sulle ordinate la corrispondente intensità di suono

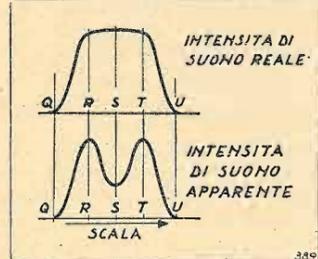



FIG. 6. - Andamento dell'intensità di suono reale e apparente in funzione della variazione del condensatore di accordo, nei pressi della sintonia di una stazione, con una R.A.S. molto efficace.

(in scale arbitrarie) vediamo come, avvicinandoci al punto di esatta sintonia, dapprima il segnale aumenta rapidamente di intensità, tra i punti Q ed R, quando la R.A.S. non interviene ancora. Dal punto R al punto T, attraverso il punto S di esatta sintonia, la R.A.S. interviene, e se essa è molto efficace, mantiene l'intensità di suono quasi costante. Se non è molto efficace, la curva diventa assai più convessa verso l'alto. Dal punto T al punto U cessa l'intervento della R.A.S. e l'intensità rapidamente decresce.

Tale effetto si aggrava se si riflette che l'intensità di suono apparente non coincide con quella reale. È un fatto fisiologico accertato che un suono gradevole sembra meno intenso di uno sgradevole, a parità di pressione sonora; lo stesso accade confrontando un suono grave ed un suono acuto, purchè non vengano superati i 3000 Hz.

Ora, poichè nei punti R e T della curva la ricezione è fortemente distorta e ricca di armoniche (suoni acuti) abbiamo in questi punti dei massimi apparenti, superiori al massimo reale del punto S. La curva di intensità apparente è allora la inferiore di figura 6, la quale presenta due massimi che fiancheggiano il punto di esatta sintonia. Se la R.A.S. è molto efficace si può giungere a ritenere che l'apparecchio riceva la stazione locale in due punti ed in maniera assai distorta. Se poi la R.A.S. ha un comportamento anomalo come quello di figura 5, le cose si aggravano ulteriormente, poichè si possono ottenere due massimi *reali*, ai due lati dell'esatta sintonia; naturalmente in tali punti la distorsione permane.

Ne consegue che un apparecchio munito di R.A.S. molto efficace e privo di indicatore visivo di sintonia presenta una notevole difficoltà di accordo. Questa difficoltà è già notevole in un apparecchio comune, che notoriamente dispone di un R.A.S. di efficacia modesta. Perciò l'ascoltatore solitamente sintonizza più per ottima qualità di riproduzione, che per intensità massima.

Per migliorare le condizioni di regolazione della sintonia nella figura 3 la tensione di R.A.S. è ottenuta prelevando la tensione a radiofrequenza, da applicare al diodo, dal primario del trasformatore di M.F. Ciò porta, in media, ad una amplificazione minore del 10% circa. In compenso però la R.A.S. ha il compito di tenere costante la tensione ai capi del primario, e non già ai capi del secondario. Tra primario e secondario vi è la selettività di un ulteriore circuito accordato, il quale sfugge all'influenza della R.A.S. La selettività di un solo circuito non è molta, ma se esso è di buona qualità (fattore di merito ≥ 100) basta perchè il punto di esatta sintonia sia distinto da un avvertibile massimo della intensità di suono.

Quanto all'occhio magico, se esiste, conviene che sia pilotato dalla tensione rivelata e non da quella di R.A.S. A parte il fatto che così si ha una migliore indicazione per le stazioni deboli è facile dimostrare che, col circuito proposto, si ha una più netta indicazione anche per la locale (rispetto al caso di entrambi i diodi alimentati al secondario).

Il sistema di R.A.S. indicato ha anche il pregio di ridurre alquanto il livello dei rumori tra una trasmittente e l'altra. Naturalmente i vantaggi elencati sono tanto più avvertibili, quanto più è elevata la selettività dei circuiti del secondo trasformatore di M.F.; conviene perciò che i diodi siano collegati a prese intermedie, per diminuire lo smorzamento. Solitamente basta fare le prese a 2/3 degli avvolgimenti.

Altri risultati.

Quando si ottengono risultati come quelli inaccettabili di figura 5 curva 1, il primo artificio che si può suggerire è quello di applicare alla valvola di B.F. solo una parte della tensione di R.A.S. La curva 2 mostra il risultato che si ottiene con la tensione dimezzata. Non è ancora un risultato brillantissimo, poichè la tensione di uscita può salire a 4 volte il valore base. Tuttavia un miglioramento rispetto alla R.A.S. consueta è evidente, poichè la tensione R.F. alla rivelatrice sale, nelle stesse ipotesi, da 1,5 a circa 27 V, cioè in rapporto 1 a 18. Inoltre, l'anomalia della curva 1 è praticamente scomparsa.

Generalmente, quando si ottengono risultati come quelli della figura 5, caratterizzati da una insufficenza di regolazione iniziale da parte della valvola di B.F., si ottiene un netto miglioramento aumentando la tensione di soglia. La figura 7 mostra i risultati che si ottengono per questa via. Si vede come un risultato veramente buono, almeno con la

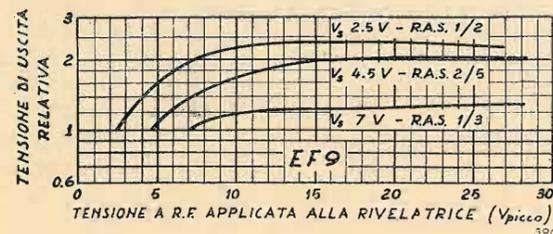



FIG. 7. - Efficacia dell'aumento della tensione di soglia per migliorare le caratteristiche di R.A.S.

EF9, si ottenga solo con una tensione di soglia di ben 7 V che, a dir vero è eccessiva, almeno negli apparecchi consueti. Bisognerà dunque scendere ad un compromesso.

Altra valvola indicata dalle Case per questo uso è la ECH4. Da qualche prova effettuata ci è parso che essa possa dare una regolazione lievemente migliore che la EF9, specialmente nel tratto iniziale dove appunto l'EF9 è meno brillante. L'ECH4 fu provata coi dati dei costruttori, ossia resistenza anodica 200 kΩ e resistenza di griglia schermo 250 kΩ.

Una valvola che, per quanto può dire una breve prova, ci è sembrata ancora migliore, è l'EBF2. È stata impiegata con resistenza anodica di 150 kΩ e resistenza di griglia schermo di 500 kΩ. Con questi dati, e con una polarizzazione iniziale di 1,45 V, l'amplificazione è di 100 volte. Questo tubo introduce una distorsione minore dei due precedenti.

Il problema della distorsione è certo importante con questo circuito, poichè si è obbligati ad usare in B.F. valvole

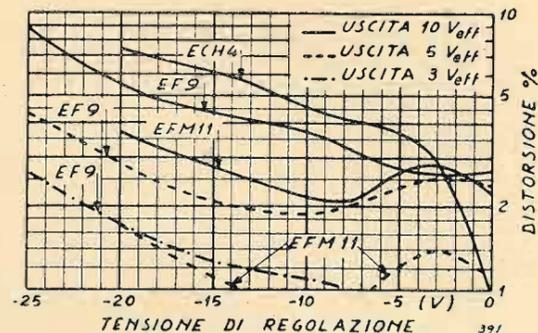



FIG. 8. - Distorsioni introdotte da vari tipi di tubi.

con caratteristiche non rettilinee. Abbiamo riportato in figura 8 i dati forniti dalle Case. Essi vanno abbastanza d'accordo con quelli da noi trovati. Vediamo subito come la distorsione della EFM11 è senz'altro accettabile. Quella della EF9 può esserlo, perchè risulta essere prevalentemente di seconda armonica: collegando direttamente la EF9 con una finale, poichè questa introduce una seconda armonica in opposizione di fase, si ottiene una compensazione delle distorsioni, almeno in quei limiti, entro i quali la distorsione di una finale è prevalentemente di seconda armonica.

La distorsione data dalla Casa per l'ECH4 ci sembra senza rimedio eccessiva, almeno quando sia richiesta una tensione di uscita di 10 V efficaci (p. es. con finale 6V6). Riducendo a 4 V la tensione di uscita (finale EL3) il risultato pratico è però soddisfacente. L'impiego con la EL3 risulta il più accettabile anche nel caso della EF9. La EFM11 dà invece risultati buoni anche con 6V6. Quanto alla EBF2, essa dà una distorsione intermedia tra EF9 ed EFM11.

Conclusione.

I risultati che pubblichiamo offrono, a nostro avviso, la prova che la R.A.S. ad azione contemporaneamente regressiva e progressiva, merita di essere ricordata. Vogliamo perciò sperare che la EFM11 ritorni sul mercato, o sia sostituita da tipi più moderni.

Abbiamo messo in rilievo che i difetti imputati a questo sistema sono due: uno reale, quello della distorsione B.F.; e l'altro ovviabile, quello della difficoltà di sintonia.

Il primo inconveniente può essere notevolmente ridotto sia con l'impiego di tubi studiati per questo scopo, sia limitando la massima tensione di uscita di questo tubo, sia infine con un sistema di compensazione o di riduzione della distorsione introdotta.

BIBLIOGRAFIA

1. *La triple diode EAB1.* « Bulletin Technique Philips », n. speciale, agosto 1938, p. 2.
2. J. E. SCHEEL: *Die Niederfrequenz-Regelröhre mit Abstimmanzeiger EFM. 11.* « Die Telefunken Röhre », supplemento al n. XIII, agosto 1938, p. 72.
3. F. C. SAIC: *Die selbsttätige Lautstärkeregelung und die EFM. 11.* « Funktechnischer Forwärts ». XX, ottobre 1938, p. 629.
4. *Le tube amplificateur B.F. et indicateur visuel EFM 1.* « Bulletin Technique Philips », n. speciale, novembre 1938, p. 26.
5. *Regolazione Automatica di Amplificazione con bidiodo-pentodo.* « Wireless World », XXXII, 1933, p. 65.
6. W. A. WEELER: *Automatic volume control for radio receiving sets.* « Proc. I.R.E. », XVI, 1928, p. 30.
7. D. D. ISRAEL: *Sensitivity controls-manual and automatic.* « Proc. I.R.E. », XX, 1932, p. 461.
8. *La nouvelle « Miniwatt » Philips hexode-sélectode E 449.* « B.T. Philips », 1933, n. 5-6, p. 11.
9. C. B. FISHER: *Automatic volume control for radio receivers.* « Wireless Engineer », X, 1933, p. 248.
10. E. HENNING: *Nuovo schema per la compensazione automatica delle fluttuazioni.* « Funktechnische Monatshefte », 1933, p. 59.
11. R. WIGAND: *Compensazione della fluttuazione mediante tubi elettronici.* « Funktechnische Monatshefte », 1933, p. 63.
12. *Étude sur le réglage automatique de l'intensité sonore.* « B.T. Philips », 1934, XIII e XIV, p. 12 ed 1.
13. H. ZIMMERMANN: *Beitrag zur Teorie des Fading- und Lautstärke-ausgleichs.* « Hochfrequenz Technik u. El. Ak. », XLIV, 1934, p. 159.
14. W. T. COCKING: *The design of A.V.C. sistems.* « Wireless Engineer », XI, 1934, pp. 406, 476, 542.
15. *Remarque sur le fonctionnement du réglage manual de volume en présence du système V.C.A. différé.* « B.T. Philips », 1935, XXI, p. 11.
16. M. CHAUVIERRE: *Remarques sur le contrôle automatique de la sensibilité par lampes à pente variable.* « Onde Électrique », 1935, XIV, p. 809.
17. M. BOELLA: *Regolazione di sensibilità ed intensità di suono nei radioricevitori.* « Rendic. XLI Riunione A.E.I. », 1936, fasc. III, p. 145.
18. *Quelques remarques au sujet du raccordement de la diode du contrôle automatique différé au transformateur M.F.* « B.T. Philips », 1937, XXXIX, p. 111.
19. E. KETTEL: *Die Schwundregelung.* « Telefunken Rôhre », XVII, 1939.
20. *Réglage automatique du volume sonore.* « B.T. Philips », LIX, 1940, p. 37.

SERVIZIO TECNICO AUTORIZZATO "Geloso"
Materiali per Radio Costruzioni • Valvole - Strumenti misura c.a. c.c.
Prova valvole e consulenza tecnica gratuita • Quarzi e condensatori e materiali per radio-trasmittenti • Laboratorio specializzato per riparazioni microfoni e pik-ups piezoelettrici e a punta zaffiro
Preventivi a richiesta
Sede: TORINO - CORSO VITTORIO EMANUELE 80 . TEL. 50983
Filiale: GENOVA NERVI - VIA SANT'ILARIO 13 R

CALCOLO RAPIDO DEI TRASFORMATORI INTERVALVOLARI (*)

dott. ing. FRANCO BURLANDO

SOMMARIO. Si ricavano, con rapido metodo analitico, le relazioni essenziali tra i parametri elettrici caratteristici dei trasformatori intervalvolari. In appendice si esamina l'influenza dell'induttanza dispersa.

In una seconda parte le relazioni vengono poste sotto forma di diagrammi, che da soli sono sufficenti a fornire i valori delle grandezze indispensabili per la costruzione del trasformatore, partendo dai valori noti. Il lettore che non abbia interesse alla parte teorica può limitare la lettura a tale seconda parte.

PARTE I. - CALCOLO ANALITICO

Generalità.

L'amplificazione di bassa frequenza tra lo stadio di rivelazione e l'altoparlante, richiede trasduttori i quali realizzino il guadagno più elevato possibile con la massima uniformità di trasmissione. Queste necessità vanno tenute in conto, nella costruzione dei trasformatori intervalvolari, adattando opportunamente i loro parametri elettrici in relazione con i valori degli altri elementi predisposti nel circuito. Così, la preferenza data comunemente ai tubi elettronici a bassa resistenza interna rispetto a quelli ad alta resistenza interna viene giustificata, come si vedrà nel corso della trattazione, dalla migliore riproduzione fonica ottenuta, a parità di dimensioni del trasformatore, o viceversa, dalla riduzione notevole delle dimensioni dello stesso trasformatore, a parità di distorsione.

Pertanto, la costruzione dei trasformatori intervalvolari deve sottostare a vincoli imposti soprattutto dalla necessità di una buona riproduzione di tutte le frequenze musicali; in un buon trasformatore, la differenza tra i valori di amplificazione massima e minima (corrispondenti a due frequenze qualunque entro la banda utile) non deve superare il 30 % dell'amplificazione massima stessa. Gli altri parametri elettrici del trasformatore vengono agevolmente determinati conoscendo:

a) le caratteristiche del tubo elettronico usato (resistenza interna, corrente anodica);

b) le dimensioni geometriche dei lamierini magnetici, che vanno scelte, in prima approssimazione, conoscendo la potenza anodica del tubo;

c) la densità di corrente ammissibile nei conduttori;

d) le amperspire/cm di eccitazione, facilmente determinabili, con buona approssimazione, conoscendo le qualità magnetiche del tipo di ferro usato (con lamierini scadenti è d'uopo elevare il valore delle amperspire/cm di eccitazione).

Sempre rimanendo valide le esigenze sopra esposte, con l'ausilio dei valori di cui in *a, b, c, d*, consegue immediata la determinazione, per mezzo dei grafici allegati, di tutti gli altri valori necessari per un buon funzionamento dei trasformatori intervalvolari a frequenza acustica, e cioè:

e) del rapporto di trasformazione, e quindi del numero di spire secondarie;

f) del coefficiente di autoinduzione primario, e quindi dell'impedenza del trasformatore;

g) del numero di spire primarie;

h) del peso e del volume di ferro complessivi;

i) della sezione del nucleo centrale;

l) della sezione dei conduttori.

Non si deve trascurare che la qualità del lamierino è un fattore predominante per quel che riguarda riduzione di ingombro e peso, aumento di resa e bontà di riproduzione del trasformatore. I ferri al silicio (4 % Si), pur non presentando le prerogative dei materiali ad alta permeabilità magnetica (permalloi, hipernick, mumetal, ecc.) hanno tuttavia un costo relativamente modesto, basse perdite per isteresi e un ridotto coefficiente di invecchiamento (in seguito al quale le perdite nel ferro aumentano nel tempo accelerate da diversi processi termici).

Il tenore di silicio, non superiore al 6 %, per assicurare la resistenza meccanica nel materiale, limitando nel ferro la solubilità del carbonio, al quale si devono in gran parte le perdite per isteresi, provoca altresì una riduzione del punto di saturazione magnetica che costringe ad aumentare, a parità di induzione, le amperspire/cm di eccitazione; aumenta la resistività elettrica del materiale e riduce le perdite, con percentuali di silicio del 4 %, a 1,6 W/kg, corrispondenti al tipo normale. Sono preferibili, per trasformatori a frequenza acustica, tipi di lamierini a basse perdite, non superiori a 1,10 W/kg.

L'aumento di perdite per lavorazione (tranciatura, punzonatura, sbavatura) può raggiungere anche il 10 %; occorre quindi evitare operazioni inutili nocive al rendimento del materiale (urti, piegature, pressioni, e così via).

Si riportano in figura 1 i valori di permeabilità magnetica ricavati su tre tipi di materiale: lamiere normali, lamiere legate, ferro fucinato.

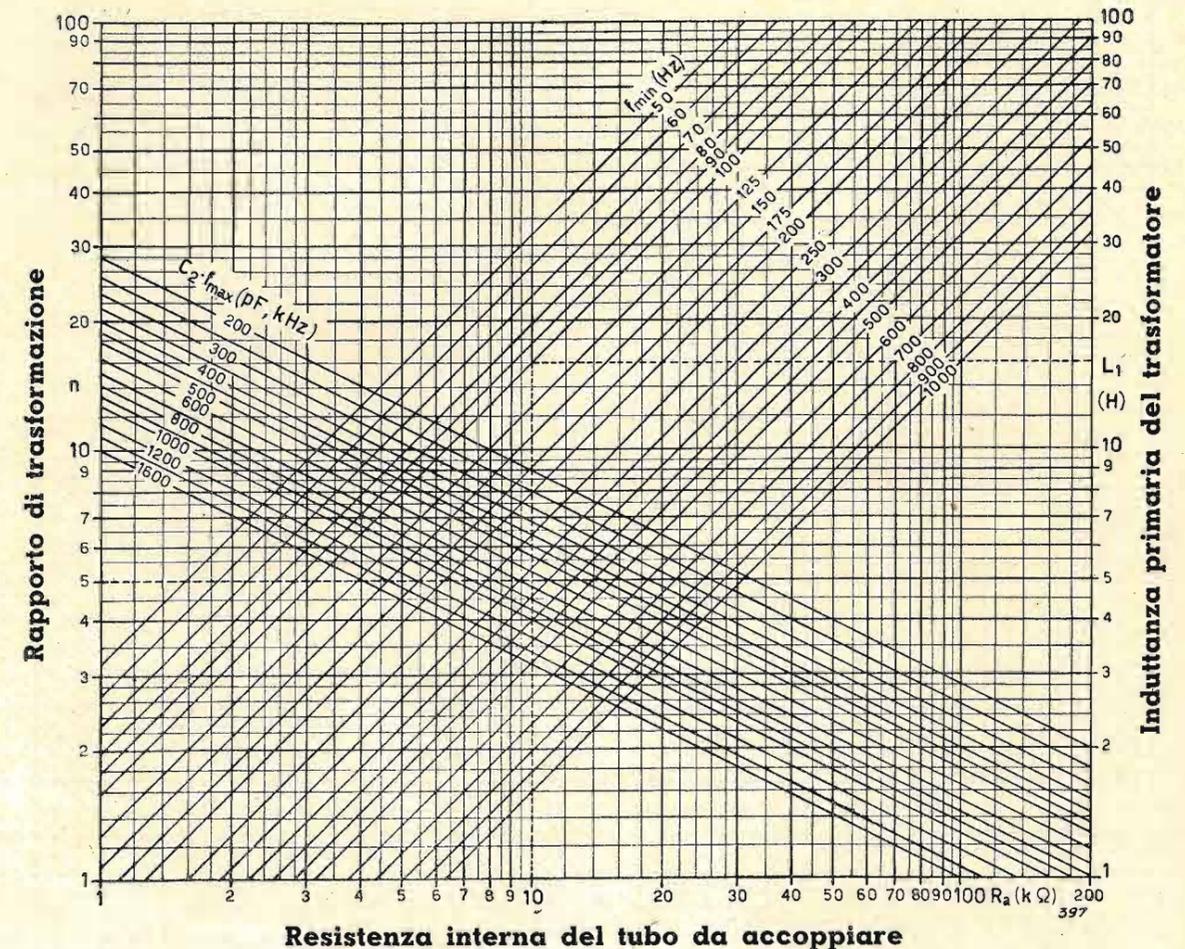
Metodo di calcolo.

Sia n il rapporto di trasformazione del trasformatore; l'impedenza di carico Z (costituita dalla reattanza induttiva primaria ωL_1 e della reattanza capacitiva secondaria

(*) Pervenuto alla redazione il 20-V-1946; ritornato nella stesura definitiva il 10-VII-1946.

TRASFORMATORI INTERVALVOLARI

TABELLA I.

Calcolo dell'induttanza primaria L_1 e del rapporto di trasformazione n.

CALCOLO DI L_1.

Dati: La resistenza interna R_a (kΩ) del tubo da accoppiare, la frequenza minima f_{min} (Hz) della banda da trasmettere.

Operazioni: Si entra in ascisse col valore di R_a; si sale verticalmente fino ad incontrare la retta quotata f_{min}; si prosegue orizzontalmente e si legge L_1 sulle ordinate di destra.

Esempio: $R_a = 10$ kΩ, $f_{min} = 100$ Hz. Risulta $L_1 = 16$ H.

CALCOLO DI n.

Dati: La resistenza interna R_a (kΩ) del tubo da accoppiare; la frequenza massima da trasmettere f_{max} (kHz); la capacità C_2 (pF) distribuita tra le spire del secondario (solitamente 50 ÷ 150 pF).

Operazioni: Si esegue dapprima il prodotto $C_2 \cdot f_{max}$. Quindi si entra in ascisse con R_a; si sale ad incontrare la retta quotata $C_2 \cdot f_{max}$; si devia orizzontalmente e si legge n sulle ordinate di sinistra.

Esempio: $R_a = 10$ kΩ, $C_2 = 100$ pF, $f_{max} = 6{,}4$ kHz. Risulta $n = 5$.

UJ/2

621.396.64

TRASFORMATORI INTERVALVOLARI

TABELLA II.

Calcolo del numero delle spire primarie N_1, del volume del ferro V, del suo peso P, della sezione S del nucleo centrale.

MANUALE ELETTRONICO

Allegato a: "ELETTRONICA", I, N. 9, Settembre 1946

Calcolo di N_1. Dati: Le Asp/cm di eccitazione, la lunghezza del circuito magnetico (cm), la corrente anodica I_0 (mA) de' tubo da accoppiare (cioè la corrente primaria).
Operazioni: Nel diagramma *a* si entra in ascisse col valore di eccitazione scelto, si sale a incontrare la retta quotata l, si prosegue orizzontalmente scavalcando il diagramma *b*, si piega sulla retta I_0 del diagramma *c*, si scende verticalmente e si legge N_1 in ascisse.
Esempio: Eccitazione 3 Asp/cm; $l=15$ cm; $I_0=8$ mA. Risulta $N_1=5600$ spire.

Calcolo di V. Dati: Le Asp/cm di eccitazione, il tipo di lamierino scelto, la corrente primaria I_0 (mA), l'induttanza primaria L_1 (calcolata dalla tavola I).
Operazioni: Si esegue dapprima il prodotto $I_0 \cdot L_1$. Quindi si entra in ascisse del diagramma *b* col valore di eccitazione scelto, si piega orizzontalmente appena incontrata la curva del lamierino scelto; si incontra la retta I_0 del diagramma *c*, si piega verso il basso, si entra nel diagramma *d*, s'incontra la retta quotata $I_0 L_1$, si piega orizzontalmente verso sinistra e in ordinate si legge il valore del volume del ferro.
Esempio: Eccitazione 3 Asp/cm, lamiere normali, $I_0=8$ mA, $L_1=16$ H. Risulta: prodotto $I_0 L_1=8 \cdot 16=128$; $V=64$ cm³.

Calcolo di P. Si legge nel diagramma *d* sulle ordinate di destra, in corrispondenza del valore di V trovato.

Calcolo di S. Dati: Il volume V trovato precedentemente, la lunghezza l (cm) del circuito magnetico.
Operazioni: Nel diagramma *e* si entra in ordinate col valore di V; si piega sulla retta quotata l; si scende a leggere sulle ascisse il valore di S.
Esempio: $V=64$ cm³; $l=15$ cm. Risulta $S=4{,}2$ cm².

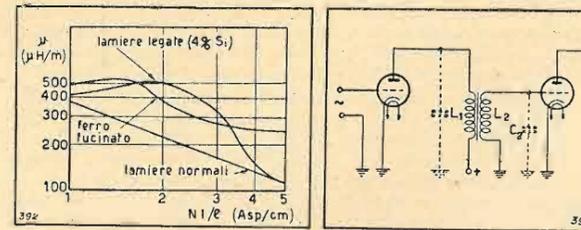



FIG. 1. - Valori di permeabilità magnetica relativi a tre tipi di lamierino.

FIG. 2. - Schema di principio della connessione intervalvolare.

riportata al primario $1/(\omega n^2 C_2)$ tra loro in parallelo) è data da (fig. 2):

$$Z = \frac{\omega L_1 / \omega n^2 C_2}{j(\omega L_1 - 1/\omega n^2 C_2)} = -j \frac{\omega L_1}{(\omega^2 n^2 C_2 L_1 - 1)} . \qquad [1]$$

Il valore della corrente anodica (se R_a è la resistenza interna del tubo e V_g la tensione di griglia) è dato da:

$$I_a = \frac{\mu V_g}{R_a + jZ} ;$$

la corrispondente tensione anodica è allora:

$$V_a = \frac{\mu V_g}{R_a + jZ} Z .$$

L'amplificazione, essendo il trasformatore elevatore con rapporto di trasformazione n, è data da:

$$A = \frac{\mu n Z}{R_a + jZ} ,$$

e in valore assoluto da:

$$|A| = \frac{\mu n Z}{\sqrt{R_a^2 + Z^2}} .$$

Tenendo in conto la relazione [1] si ha:

$$|A| = \mu n \frac{1}{\sqrt{1 + R_a^2 (\omega C_2 n^2 - 1/\omega L_1)^2}} , \qquad [2]$$

da cui si ricava che il massimo dell'amplificazione si ottiene per la frequenza per la quale si ha: $\omega C_2 n^2 = 1/\omega L_1$ cioè per:

$$f_{ris} = \frac{1}{2\pi n \sqrt{L_1 C_2}} . \qquad [3]$$

In corrispondenza di tale frequenza l'amplificazione assume il valore:

$$|A_{max}| = \mu n . \qquad [4]$$

La [2] può essere semplificata; per le basse frequenze, si può trascurare il termine $\omega C_2 n^2$, per cui si ottiene ($\omega L_1 = \omega_{min} L_1$):

$$|A| = \mu n \frac{1}{\sqrt{1 + R_a^2/\omega^2_{min} L_1^2}} ; \qquad [5]$$

per le alte frequenze, trascurando $1/(\omega L_1)$, si ha invece ($\omega C n^2 = \omega_{max} C n^2$):

$$|A| = \mu n \frac{1}{\sqrt{1 + R_a^2 \omega^2_{max} C_2^2 n^4}} . \qquad [6]$$

Ammettendo un'attenuazione massima di 3 dB (circa 30 %), la [5] fissa il valore dell'induttanza del trasformatore in relazione con la caratteristica della valvola usata; infatti per $|A|/|A_{max}| = 1/\sqrt{2}$ si ottiene:

$$L_1 = \frac{R_a}{2\pi f_{min}} . \qquad [7]$$

Tale relazione lega la resistenza interna del tubo elettronico all'induttanza del corrispondente trasformatore anodico ed alla frequenza minima f_{min} delle frequenze utili, nell'ipotesi che l'attenuazione massima sia del 30 % circa.

Si spiega, per quanto detto precedentemente, perchè negli stadi di bassa frequenza con trasformatori intervalvolari funzionanti in classe A i triodi vengono preferiti ai pentodi; questi ultimi richiedono induttanze elevate del trasformatore di anodo.

Imponendo sempre un'attenuazione massima del 30 % su tutta la gamma delle frequenze utili, con una frequenza massima f_{max} scelta in relazione con la banda di frequenza che si vuol trasmettere ed ammettendo una capacità distribuita C_2, si ottiene dalle [4] e [6]:

$$\frac{|A|}{|A_{max}|} = \frac{1}{\sqrt{1 + R_a^2 \omega^2_{max} C_2^2 n^4}} = 0{,}70 ,$$

da cui si ricava il rapporto di trasformazione del trasformatore:

$$n = \frac{1}{\sqrt{2\pi f_{max} R_a C_2}} , \qquad [8]$$

e tenendo in conto la [7] e la [8] la f_{ris} data dalla [3] diviene:

$$f_{ris} = \sqrt{f_{min} f_{max}} . \qquad [9]$$

Ne discende immediata la costruzione del trasformatore, in cui il volume di ferro in cm³ è dato da (1):

$$V = \frac{I_0^2 L_1}{\mu \left(\frac{N_1 I_0}{l} \right)^2} 10^2 , \qquad [10]$$

dove: L_1 = induttanza (H);
I_0 = corrente anodica (mA);
l = lunghezza del circuito magnetico (cm);
$N_1 I_0 / l$ = amperspire/cm.

La sezione del nucleo centrale è allora:

$$S = \frac{V}{l}$$

(1) Si ha infatti: $H = N_1 I_0 / l$ da cui $B = \mu N_1 I_0 / l$. Il flusso magnetico è allora $\Phi = \mu N_1 S I_0 / l$ ed essendo anche $\Phi = L_1 I_0 / N_1$, eguagliando le due espressioni di flusso, si ha $\mu N_1 I_0 S / l = L_1 I_0 / N_1$, da cui:

$$S = \frac{L_1 I_0^2}{\mu (N_1 I_0 / l)^2 l}$$

e quindi la [10].

e la sezione lorda:

$$S_L = \frac{V}{l K_1},$$

dove $K_1 \simeq 0{,}85$ è il coefficiente di riempimento dovuto all'isolante (carta, vernice, ossidi).

La sezione in millimetri quadrati dei conduttori primari percorsi dalla corrente anodica I_0 espressa in milliampere (nell'ipotesi di una densità di corrente normale δ di $2 \div 3$ A/mm²) è data da:

$$s = \frac{I_0}{\delta} \cdot 10^{-3}. \qquad [11]$$

L'area d'ingombro dell'avvolgimento primario è data da:

$$G_1 = \frac{N_1 s}{K_2},$$

dove $K_2 \simeq 0{,}22 \div 0{,}30$ è il coefficiente di riempimento dovuto alla carta e all'isolante.

L'area d'ingombro totale degli avvolgimenti è quindi (nell'ipotesi che le sezioni dei conduttori primario e secondario stiano tra loro in ragione inversa del rapporto di trasformazione, vale a dire le aree di ingombro degli avvolgimenti primario e secondario siano tra loro eguali):

$$G = \frac{2 N_1 s}{K_2} \simeq 10\, N_1 s. \qquad [12]$$

Il numero di spire primarie si ricava dalla [10] ed è dato da:

$$N_1 = 10^4 \cdot \sqrt{\frac{L_1 l}{\mu S}}.$$

L'induttauza secondaria è data da:

$$L_2 = n^2 L_1 \simeq (N_2/N_1)^2 L_1.$$

APPENDICE

Influenza dell'induttanza dispersa.

L'induttanza dispersa del trasformatore, rappresentando quella parte di flusso magnetico che non è concatenata con ambedue gli avvolgimenti primario e secondario, ma che si concatena col solo primario o col solo secondario (induttanza dispersa primaria o secondaria) provoca una variazione sull'andamento del diagramma di amplificazione delle frequenze utili, di cui si dirà appresso. L'entità dell'induttanza dispersa, che dipende essenzialmente dalla disposizione reciproca e dallo spessore degli avvolgimenti, che aumenta in presenza di vuoti interni tra gli strati

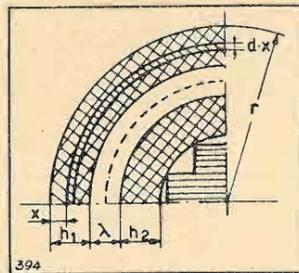



FIG. 3. - Disposizione ad avvolgimenti cilindrici sovrapposti.

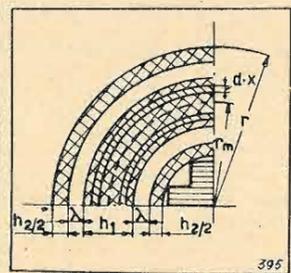



FIG. 4. - Disposizione ad avvolgimenti cilindrici intercalati.

non sufficentemente pressati, è facilmente determinabile, quando si premettano opportune ipotesi semplificative; si ottengono risultati approssimati che vengono perfezionati, negli usi pratici, a mezzo di coefficenti di correzione sperimentali.

Nella disposizione ad avvolgimenti cilindrici sovrapposti, supponendo lineare la variazione del campo magnetico nella direzione radiale limitata dagli avvolgimenti ed ammettendo un campo magnetico primario (o secondario) interessante la sola metà del volume interposto tra i due avvolgimenti primario e secondario (fig. 3) le induttanze disperse primaria e secondaria risultano rispettivamente (²):

$$L_{d_1} \simeq \frac{\mu p_m}{H}\left(\frac{h_1}{3} + \frac{\lambda}{2}\right) N_1^2, \quad L_{d_2} \simeq \frac{\mu p_m}{H}\left(\frac{h_2}{3} + \frac{\lambda}{2}\right) N_2^2 \qquad [13]$$

dove:
- p_m = perimetro medio del cilindro separatore;
- h_1 = spessore dell'avvolgimento primario;
- h_2 = spessore dell'avvolgimento secondario;
- H = altezza degli avvolgimenti;
- λ = spessore interposto, in senso radiale, tra i due avvolgimenti.

L'induttanza L_{d_2} secondaria riportata al primario diviene:

$$L'_{d_2} \simeq \frac{\mu p_m}{H}\left(\frac{h_2}{3} + \frac{\lambda}{2}\right) N_1^2.$$

Come caso particolare si può avere $h_1 = h_2$, e allora

$$L'_{d_2} = L_{d_1}.$$

Una disposizione degli avvolgimenti assai usata, che richiede in produzioni di serie maggior tempo di lavorazione ma che consente una riduzione notevole dell'induttanza dispersa totale $L_{d_1} + n^2 L_{d_2}$ è quella con avvolgimenti cilindrici intercalati (fig. 4). Sperimentalmente, in un trasformatore in cui si misurarono 0,5 H di induttanza dispersa con avvolgimenti sovrapposti, si misurarono invece solo più 0,15 H, con avvolgimenti interposti.

Questo risultato è del resto confermato dal valore notevolmente inferiore che, a parità di dimensioni, assume l'induttanza dispersa dell'avvolgimento cilindrico interposto (³):

$$L_{d_1} \simeq \frac{\mu p_m}{2H}\left(\frac{h_1}{6} + \frac{\lambda}{2}\right) N_1^2;$$
$$L_{d_2} \simeq \frac{\mu p_m}{2H}\left(\frac{h_2}{6} + \frac{\lambda}{2}\right) N_2^2. \qquad [14]$$

(²) Per il calcolo si può usare la nota espressione $\mu N_1^2 S/l$. Occorre però tener presente che nel caso in esame il flusso non è costante nell'interno degli avvolgimenti; si può ritenere che esso sia variabile solo in senso radiale mentre si suppone uniforme lungo tutta l'altezza H dell'avvolgimento. Si consideri infatti il tubo di flusso elementare a sezione anulare di area $dS = 2\pi(r-x)\,dx$ (tratteggiato in fig. 3); le spire esterne, che si concatenano con tale flusso sono la frazione $N_x = x N_1/h_1$ del numero di spire totale dell'avvolgimento primario. Perciò l'induttanza dispersa primaria L_{d_1}, valutata in tutto lo spessore dell'avvolgimento e su metà dell'interspazio tra primario e secondario, è data da:

$$L_{d1} = \int \mu \frac{N_x^2}{H}\,dS = \int_0^{h_1} \mu\left(\frac{xN_1}{h_1}\right)^2 \frac{2\pi(r-x)}{H}\,dx + \int_{h_1}^{h_1+\lambda/2} \mu N_1^2 \frac{2\pi(r-x)}{H}\,dx =$$
$$= \frac{2\pi\mu N_1^2}{H}\left[\frac{h_1}{3}\left(r - \frac{3h_1}{4}\right) + \frac{\lambda}{2}\left(r - \frac{\lambda}{4} - h_1\right)\right].$$

L'espressione precedente può essere semplificata sostituendo entro la prima parentesi tonda $3h_1/4$ con h_1, trascurando inoltre il termine $\lambda/4$ nella seconda parentesi rotonda e rilevando infine che, se si trascura $\lambda/2$ rispetto ad h_1, $p_m = 2\pi(r - h_1)$ è il perimetro medio del cilindro separatore tra primario e secondario; si ha allora:

$$L_{d1} \simeq \frac{\mu p_m}{H}\left(\frac{h_1}{3} + \frac{\lambda}{2}\right) N_1^2.$$

Analogamente si procede per L_{d2}.

(³) Essendo (si veda la nota precedente) $L_1 = N_1^2/R$ si considerino le aree elementari dei due tubi di flusso simmetrici rispetto al raggio medio r_m della bobina primaria centrale:

$$dS_1 = 2\pi(r - x)\,dx, \qquad \text{per il tubo interno ad } r_m;$$
$$dS_2 = 2\pi(r + x)\,dx, \qquad \text{per il tubo esterno ad } r_m.$$

Se le spire concatenate col flusso sono xN_1/h_1 l'induttanza dispersa è allora data da:

$$L_{d1} \simeq \int_0^{h_1/2} \left(\frac{2xN_1}{h_1}\right)^2 \frac{\mu\pi}{H}(r_m \pm x)\,dx + \int_{h_1/2}^{h_1/2+\lambda/2} N_1^2 \frac{\mu\pi}{H}(r_m \pm x)\,dx \simeq$$
$$\simeq \frac{\mu\pi}{H}\left(\frac{h_1}{6} + \frac{\lambda}{2}\right)\left(r_m \pm \frac{h_1}{2}\right) \simeq \frac{\mu p_m}{2H}\left(\frac{h_1}{6} + \frac{\lambda}{2}\right) N_1^2.$$

Analogamente si ottiene per L_{d_2}.

L'induttanza varia ancora, a parità di N, H, λ se la disposizione degli avvolgimenti è discoidale, con bobine primarie e secondarie intercalate e sovrapposte lungo la colonna del trasformatore. Questo caso però, di interesse pratico in trasformatori di grande e media potenza, non viene attuato in normali trasformatori radiofonici.

L'approssimazione di cui alle [14] è raggiunta ammettendo non solo le ipotesi sopra esposte, ma anche la invariabilità di L_{d_1} e di L_{d_2} e l'assenza di campo esterno alle bobine. Si tien conto di detta approssimazione introducendo un fattore di correzione γ per il quale, date le L_{d_1} e L_{d_2} teoriche dalle [13] e [14], le reattanze disperse primaria e secondaria e totale risultano rispettivamente:

$$L''_{d_1} = \gamma L_{d_1}, \quad L''_{d_2} = \gamma L_{d_2}, \quad L''_d = \gamma [L_{d_1} + (N_1/N_2)^2 L_{d_2}];$$

il valore di γ nei normali trasformatori radiofonici è $\gamma \cong 0{,}90$.

Con lavorazioni accurate è possibile ridurre l'induttanza dispersa L''_d; in un buon trasformatore non sorpassa l'1% dell'induttanza primaria, quindi $L''_d = \sigma L_1 \cong 0{,}01\, L_1$.

In tal modo la [2] espressa in funzione di σL_1 diviene:

$$|A| = \mu n \frac{1}{\sqrt{(1 - \sigma\omega^2 L_1 C_2 n^2) + R_a^2 (\omega C_2 n^2 - 1/\omega L_1)^2}} \qquad [15]$$

Per solo effetto dell'induttanza dispersa la curva di fedeltà del trasformatore assume una seconda guglia di risonanza in corrispondenza della frequenza:

$$f''_{ris} = \frac{1}{2\pi n \sqrt{\sigma L_1 C_2}},$$

la quale, dati gli esigui valori di σ, è spostata sulle note acute. Abilità del progettista sarà pertanto quella di ridurre al minimo $L''_d = \sigma L_1$, in modo da spostare la risonanza dovuta al flusso disperso al di fuori della gamma delle frequenze utili.

Quanto si è detto vale per i trasformatori inseriti su tubi funzionanti in classe A; in tal caso la resistenza del secondario è praticamente infinita.

PARTE II. - METODO GRAFICO

Le formule fondamentali per il calcolo degli elementi essenziali del trasformatore sono state portate in diagrammi. La tavola I riporta le formule:

$$[7] \quad L_1 = \frac{R_a}{2\pi f_{min}}, \qquad n = \frac{1}{\sqrt{2\pi f_{max} R_a C_2}}. \quad [8]$$

Conoscendo la resistenza interna R_a del tubo usato, e scegliendo sulle rette inclinate verso l'alto un valore della frequenza inferiore f_{min} della gamma delle frequenze acustiche che si vuol trasmettere, si ricava il valore dell'induttanza primaria L_1. Basta a tal fine entrare in ascisse col valore di R_a, innalzarsi parallelamente all'asse delle ordinate fino ad incontrare la retta quotata col valore f_{min} scelto, quindi deviare a destra orizzontalmente fino a incontrare la scala delle L_1.

In modo analogo si ricava sulle ordinate di sinistra il valore del rapporto di trasformazione n, nota che sia R_a e scelti il valore superiore f_{max} della frequenza da trasmettere e un valore C_2 di capacità distribuita tra le spire del secondario. Le rette inclinate sono quotate con valori del prodotto $C_2\, f_{max}$ (C_2 in pF, f_{max} in kHz); occorre quindi anzi tutto effettuare tale prodotto. C_2 è in genere dell'ordine di $50 \div 150$ pF.

La tavola II mette in diagramma le formule:

$$[10] \quad V = \frac{I_0^2 L_1}{\eta \left(\frac{N_1 I_0}{l}\right)^2} \cdot 10^2, \qquad S = \frac{V}{l},$$

e la relazione che lega le spire primarie alle amperspire/cm di eccitazione $N_1 I_0/l$, ossia: $N_1 = \frac{N_1 I_0}{l} \cdot \frac{l}{I_0}$.

Il valore del parametro $N_1 I_0/l$ si sceglie in funzione del tipo di lamierino adottato; non è generalmente inferiore a 1 per non avere volumi di ferro troppo elevati, nè superiore a 3, per non ottenere distorsioni causate dalla curvatura della caratteristica magnetica. Per lamierini ad alta permeabilità bastano valori compresi tra 1 e 1,5; per nuclei al silicio valori tra 1,5 e 2; per nuclei scadenti invece, che hanno subito tormenti di lavorazione e trattamenti termici numerosi, sono necessarie $2 \div 3$ Asp/cm.

Fissato tale valore, si entra in ascisse del primo diagramma (a, in alto a sinistra), s'incontra sul fascio di rette l il valore della lunghezza del circuito magnetico del lamierino, conosciuto rilevandone le dimensioni geometriche, poi si piega a destra, si scavalca il diagramma centrale (b) che non interessa questo calcolo, s'incontra nel fascio di rette I_0 il valore della corrente anodica del tubo usato, e quindi sulle ascisse si legge N_1. Infatti il primo diagramma (a) moltiplica il valore di ascissa per l, il terzo diagramma (c) lo divide per I_0, onde in definitiva partendo da $N_1 I_0/l$ si ha appunto N_1.

La formula [10] viene tradotta graficamente dai diagrammi b, c, d. Si parte ancora dalle amperspire/cm di eccitazione $N_1 I_0/l$, in ascisse del grafico centrale in alto (b); incontrata la curva del lamierino usato, si ha in ordinate il termine $\mu(N_1 I_0/l)^2$. Si prosegue e sul diagramma di destra in alto (c) s'incontra il fascio di rette I_0 e si piega verso le ascisse; ciò consegue la divisione per I_0, quindi in ascisse si ha la grandezza $\mu(N_1 I_0/l)^2/I_0$ i cui valori numerici non interessano e perciò non sono stati indicati. Si prosegue nel diagramma inferiore (d), incontrando le rette quotate per $I_0 L_1$ (I_0 sempre in milliampere, L_1, in henry) e si piega verso sinistra. Ciò equivale a dividere l'espressione precedente per $I_0 L$ e a invertirla; si completa così la formazione della formula [10], cioè sulle ordinate si legge il volume del ferro.

Il peso del ferro corrisponde direttamente al volume e si legge, sempre in ordinate, sulla scala di destra.

In fine il grafico in basso a sinistra (e) rende la for-

mula $S = V/l$ ed è di uso immediato; entrando dalle ordinate, cioè col valore di V trovato, si piega sulla retta quotata con la lunghezza l del circuito magnetico e si devia verso le ascisse, leggendovi la sezione S del nucleo magnetico centrale espressa in centimetri quadrati.

Per completare i dati relativi al trasformatore restano da determinare: la sezione s del conduttore primario, le spire secondarie, l'ingombro totale delle spire. Per non complicare i grafici si è ritenuto opportuno di non riportare in essi (come si potrebbe fare) anche queste grandezze.

La sezione s (mm^2) si determina assai facilmente note che siano I_0 (mA) e la densità di corrente δ (A/mm^2) ammessa nei condutt ri ($s = I_0/\delta \cdot 10^{-3}$). Il numero delle spire secondarie è uguale a quello delle primarie moltiplicato per il rapporto di trasformazione n. L'ingombro totale G si trova poi con la formula approssimata:

$$G \simeq 10\, N_1 s\,. \qquad [12]$$

Esempio di calcolo grafico.

Come applicazione, si supponga di accoppiare con trasformatore un tubo 6C5 con una finale. Sono pertanto note: la resistenza interna $R_a = 10000\Omega$ e la corrente anodica $I_0 = 8$ mA.

Dalla tavola I per $R_a = 10$ kΩ, per una frequenza acustica massima trasmessa $f_{\max} = 6{,}4$ kHz, e supponendo una capacità distribuita tra le spire del secondario C_2 di 100 pF, si ottiene il valore del rapporto di trasformazione $n = 5$ ($C_2\, f_{\max} = 640$). Pure dalla tavola I per $R_a = 10$ kΩ e $f_{\min} = 100$ Hz, si ottiene $L_1 = 16$ H.

Si suppone poi, nelle peggiori condizioni, di usare lamierini di scadente qualità, per i quali si può prendere $N_1 I_0/l = 3$ Asp/cm. La lunghezza l del circuito magnetico si ricava dal disegno dei lamierini; nel nostro caso (fig. 5) $l = 15$ cm. Partendo dalle ascisse del primo diagramma (a) con tale valore, incontrando la retta $l = 15$, quindi deviando a destra, scavalcando il diagramma b, e incontrando la retta $I_0 = 8$ mA, si ha in ascisse del diagramma c il valore $N_1 = 5600$ spire (seguire la linea punteggiata).

Per il calcolo del volume del ferro, si parte dalle ascisse del diagramma b, sempre per il valore 3 Asp/cm; incontrata la curva del lamierino usato, si devia parallelamente alle ascisse, si piega sulla retta $I_0 = 8$ mA del diagramma c, quindi sulla retta $I_0 L_1 = 8 \cdot 16 = 128$ del diagramma d, e sulle ordinate di quest'ultimo diagramma si ha il valore cercato $V = 63$ cm^3. In corrispondenza, il peso del ferro è $P = 0{,}50$ kg.

Proseguendo con a punteggiata nel diagramma e, incontrata la retta $l = 15$, si ha in ascisse la sezione del nucleo centrale $S = 4{,}2$ cm^2.

Ammessa quindi una densità di corrente nei conduttori $\delta = 1$ A/mm^2, si ha la sezione del conduttore primario $s = 8 \cdot 10^{-3}/1 = 8 \cdot 10^{-3}$ mm^2.

L'ingombro delle spire è $G = 10 \cdot 5600 \cdot 8 \cdot 10^{-3}$ mm^2 $= 4{,}48$ cm^2; detto valore è inferiore all'area libera del lamierino (fig. 5) che è 4,70 cm^2.

Dal rapporto di trasformazione n ricavato dalla tavola I si ricava anche il numero di spire secondarie: $N_2 = 28\,000$.

Concludendo, dalla tavola I si è ottenuto:

per $R_a = 10$ kΩ, $I_0 = 8$mA:

rapporto di trasformazione	$n = 5$.
induttanza primaria	$L_1 = 16$ H.

Dalla tavola II si è ottenuto:

per $N_1 I_0/l = 3$ Asp/cm, $l = 15$ cm, $\delta = 1$ A/mm^2:

volume del ferro	$V = 63$ cm^3.
peso del ferro	$P = 0{,}5$ kg.
sezione del nucleo centrale	$S = 4{,}2$ cm^2.
numero delle spire primarie	$N_1 = 5600$.
numero delle spire secondarie	$N_2 = 28000$.

Fig. 5. · Sezione del lamierino usato nell'esempio: quote in millimetri.

LA S. A. VOCE DEL PADRONE - COLUMBIA - MARCONIPHONE

presenta

alla FIERA CAMPIONARIA DI MILANO

la sua nuova produzione di

RADIORICEVITORI e RADIOGRAMMOFONI

LA VOCE DEL PADRONE - MARCONI

Essi costituiscono la più alta nota per concezione tecnica mantenendosi all'avanguardia della produzione italiana con originali brevetti propri.

Confermano la loro caratteristica di grande fedeltà nella riproduzione del suono, collaudata da un ventennio di ininterrotti successi.

Visitate il nostro Stand

al Padiglione dell'Elettrotecnica

LETTERE ALLA DIREZIONE

"VOLTELETTRONE" UNITÀ DI MISURA PER LA VELOCITÀ DEGLI ELETTRONI?

In un cortese scambio di lettere fra il Generale Luigi Sacco e l'ingegnere Giuseppe Gramaglia avvenuto attraverso la Direzione di «Elettronica» il primo scrive:

«Mi permetto di segnalare una improprietà, a mio parere, notata nell'articolo di «Ottica Elettronica» [1] *circa l'uso della voce* «voltelettrone», *che è comunemente usata come unità di energia* $= 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ *Joule e non di velocità: questa è proporzionale alla radice quadrata dell'energia ed ai voltelettroni, quindi mi sembra poco adatta ad essere rappresentata da questi anche indirettamente. Comprendo che trattasi di modi di dire di gergo tecnico, ma credo che sia bene usare proprietà di linguaggio anche nelle volgarizzazioni».*

L'ingegnere Gramaglia ha risposto osservando che:

«trattandosi di definizioni non ritengo errata nè la definizione come unità di misura di energia, nè quella come unità di misura di velocità.

«Circa l'uso di questa notazione mi risulta sia molto sviluppato nella letteratura tecnica quello che la considera unità di velocità, che personalmente trovo poi molto comodo. Nondimeno è fuori dubbio che dal punto di vista fisico riesca più immediato l'uso di «Volt-elettrone» *come unità di misura di energia...».*

A tale lettera il Generale Sacco ha successivamente risposto:

La mia obbiezione riguardava solo la frase: «si misura anche in voltelettroni», *riferita alla velocità degli elettroni... A mio parere Ella avrebbe dovuto dire:* «*si esprime anche in voltelettroni, attribuendo alla locuzione* «velocità di *V* voltelettroni», *il significato di velocità che assume un elettrone libero che parte dalla quiete sotto l'azione di V volt (che di conseguenza assorbe l'energia* $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ *V-joule, cioè di V voltelettroni e che è misurata da* $596\sqrt{V}$ *km/s)».*

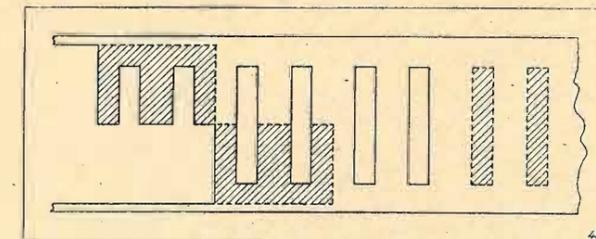
Con questa precisazione, che da quanto sopra scritto è condivisa anche dall'ingegnere Gramaglia oltre che dalla Direzione di «Elettronica», la questione appare completamente chiarita. Sarebbe in ogni modo auspicabile che nei prossimi contatti internazionali del C.E.I. venga definita anche questa questione, seppure modesta in confronto coi maggiori problemi che potranno essere messi sul tappeto dopo sette anni di interruzione.

[1] Vedi «Elettronica», I, num. 6 e 7, giugno e luglio 1946, p. 217 e 263.

LAMIERINI PER TRASFORMATORI

In relazione con la proposta di normalizzazione dei lamierini per trasformatori fatta dall'ing. G. Dilda sul numero di giugno di «Elettronica», [1] l'ing. J. Geloso ci ha fatto sapere, inviandoci due disegni costruttivi quotati, che già dal 1934 i trasformatori costruiti dalla sua Ditta facevano uso di lamierini ispirati al principio seguito nella scelta dei lamierini proposti.

Nonostante la grande diffusione dei trasformatori Geloso si crede che pochi si siano accorti di questo particolare ed in ogni modo non se ne sono avveduti o non si sono resi conto dei vantaggi che esso presenta altri costruttori di lamierini. D'altra parte perchè il sistema offra interi i vantaggi che esso consente occorre fissare una normalizzazione che venga possibilmente adottata da tutti i costruttori e non solamente utilizzare il principio informatore scegliendo però dimensioni diverse da parte delle diverse Ditte. Solo così si potranno ridurre i tipi di lamierini ad un numero limitatissimo (nella normalizzazione proposta sette tipi coprono interamente la gamma delle induttanze, dei trasformatori per audiofrequenza e di quelli per alimentazione usati in radio, fino a potenze di oltre 500 VA).

Dai disegni della Ditta Geloso si rileva altresì il metodo di tranciatura da essa adottato. Esso è illustrato dalla figura allegata che mostra come tutto possa essere eseguito con un solo punzone ad ogni colpo dal quale escono due lamierini completi dei relativi listelli (tratteggiati in figura). I fori corrispondenti ai due listelli precedenti servono per l'avanzamento.

Metodo di tranciatura dei lamierini che vengono ricavati da striscie. Le linee continue indicano come si presenta la striscia in una fase intermedia; le linee a tratti indicano i tagli eseguiti dal successivo colpo di trancia mediante il quale sono ricavati i lamierini tratteggiati.

Sempre sullo stesso argomento il perito R. Zambrano scrive:

«... Presso l'Ufficio Studi della S. A. Microtecnica, dopo che il prof. Dilda, quale consulente della Ditta, ebbe a proporre la normalizzazione oggetto del suo

[1] Vedi «Elettronica», I, n. 6, giugno 1946, p. 228.

articolo apparso nel numero 6 di «Elettronica», *numerosi trasformatori vennero eseguiti mediante tali lamierini. Essi diedero sempre ottimi risultati. In particolare misure da me eseguite hanno dimostrato che, com'è naturale, il flusso disperso di questi trasformatori è considerevolmente minore di quello dei trasformatori facenti uso di lamierini tranciati normalmente. Questo è un altro vantaggio che si aggiunge a quelli enumerati nell'articolo del prof. Dilda. Tale vantaggio è sempre importante ma può essere di particolare interesse in vari casi speciali come ad esempio negli oscillografi ...*».

Dopo quanto sopra scritto non resta che auspicare che questa idea, che se non ha il pregio di essere nuova ha quello, più importante, di aver subito il vaglio della pratica, si diffonda al punto da consentire l'intercambiabilità dei nuclei dei trasformatori usati in radio da qualsiasi Ditta essi vengano costruiti.

TUBI A DEFLESSIONE

Con riferimento all'articolo del prof. G. Dilda e alla relativa Nota di Redazione riguardante i «*Tubi a deflessione*» (1) il dott. Alvaro Scapinelli di Modena (Via Sgarzeria, 42) ci scrive una lunga lettera a cui è allegata la riproduzione fotografica della prima parte del parere n. 7024 espresso dalla Commissione Centrale per l'esame delle Invenzioni. Dalla lettera e dalla riproduzione fotografica si apprende che fin dal 1939 il dott. Scapinelli aveva studiato un tubo basato sui concetti informatori su cui si fondano i tubi a deflessione.

«*La meta che mi prefiggevo di raggiungere*, — scrive infatti il dott. Scapinelli — *lungi da velleità di strabilianti invenzioni, era semplicemente di ottenere, percorrendo una strada nuova, un complesso ricevente formulato su uno schema di gran lunga più semplice e meno costoso di quelli in uso*»...

«*Dalla fotografia Ella potrà rilevare come il concetto informatore fosse lo stesso che sostiene i tubi a deflessione da Ella illustrati nel Suo articolo.*

«*Non so se allora* (1939-40) *la proposta fosse già nota; la risposta datami dalla suddetta Commissione e le parole scritte nella Sua Nota Redazionale (campo quasi vergine, ecc.) mi convincono di no*».

Rispondiamo che probabilmente le idee fondamentali di alcuni tubi a deflessione erano già state tracciate e per esempio un cenno al tubo schematizzato nella figura 1 dell'articolo G. Dilda si trova anche in uno scritto di W. C. Hahn apparso nei «Proceedings of the I.R.E.» del 1939 (2). E' comunque opportuno documentare che anche in Italia, in modo indipendente erano sorte idee originali su tale nuovo principio di funzionamento dei tubi.

(1) Vedi «Elettronica», I, n. 7, luglio 1946, p. 255 e 257.
(2) W. C. Hahn: *Velocity-Modulated Tubes*. «Proceedings I. R. E.», XXVII, febbraio 1939, p. 108.

Successivamente il dott. Scapinelli continua:

«*Ho pertanto il rammarico che la suddetta Commissione non abbia voluto allora aiutarmi, considerando la proposta da me fatta "seriamente studiata, ma meno pregevole di quanto già in uso allo stesso scopo". Essa specificava che era inutile tale studio dato il grande numero di tubi raddrizzatori e amplificatori a griglia di controllo già esistenti*».

Il dott. Scapinelli prosegue esprimendo il suo comprensibile disappunto contro la Commissione. Purtroppo nel nostro paese molte idee che potrebbero forse dare buoni frutti non riescono a trovare l'ambiente adatto per un adeguato sviluppo specie allorchè non è facile vedere un utile immediato od una loro attuazione pratica e semplice. Occorre però riconoscere che, alla scarsa lungimiranza e alla poca previdenza che si riscontrano talora (facili da constatare a posteriori) in chi è preposto a vagliare le idee meritevoli di essere sperimentate, in Italia si aggiunge purtroppo la scarsità dei mezzi e il limitato numero dei laboratori esistenti specie nel campo della produzione e sperimentazione dei nuovi tipi di tubi a vuoto (vedi anche le Note di Redazione del numero di agosto di «Elettronica»).

Infine il dott. Scapinelli ci comunica che:

...«*Analizzando nuovamente la cosa, ho trovato opportuno trasformare completamente il progetto, per cui posso affermare di essere giunto ad un dispositivo completamente diverso da quanto già esistente ed a considerare del tutto superato il mio ritrovato precedente*»...

Questo, se l'idea del dott. Scapinelli è buona ed attuabile, come noi ci auguriamo, è ciò che più importa. Ben volentieri abbiamo perciò segnalato la cosa ai tecnici della F.I.V.R.E. che, siamo sicuri, prenderanno in seria considerazione il nuovo progetto.

Certamente in caso di buon successo il dott. Scapinelli vorrà far partecipi in primo luogo i lettori di «Elettronica» del suo ritrovato. Saremo peraltro lieti se alla Direzione di Elettronica sarà consentito di conoscere subito il progetto che è oggetto di una richiesta di brevetto. Intanto ci rallegriamo che l'invito da noi rivolto, attraverso le Note di Redazione del numero 7 di «Elettronica», abbia avuto una prima e così pronta risposta che speriamo porti i suoi frutti e ci auguriamo che altre ancora seguano la prima. Ci rallegra inoltre il fatto che in tal modo «Elettronica» diventi, anche per questo verso, un fattore di seria collaborazione fra i tecnici italiani.

UNA PRECISAZIONE A PROPOSITO DELL'ORGANO HAMMOND

Abbiamo ricevuto una giustificata protesta dell'Autore in relazione all'articolo «*Strumenti musicali elettrici*» comparso nel numero di agosto 1946 di «Elettronica». L'ing. Raimondi scrive infatti:

«*Ho constatato che l'articolo comparso a mio nome non è conforme al testo da me approvato ed è stato modificato a mia insaputa. Le varianti ed aggiunte apportate all'articolo a partire dal secondo capoverso di pag. 308, facilmente distinguibili dall'accorto lettore, non stimo siano necessarie e sono in parte evidentemente ispirate a scopi pubblicitari...*»

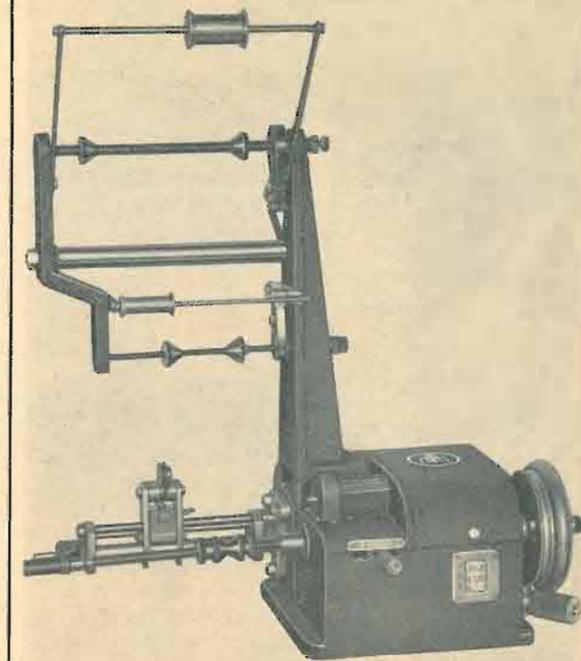
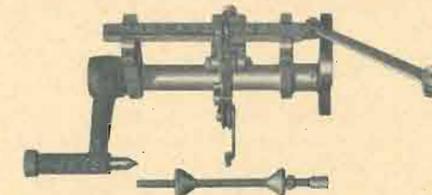
Siamo noi stessi dispiaciuti e contrariati di questo inconveniente forse più di quanto non lo sia lo stesso ing. Raimondi giacchè vogliamo assolutamente che gli articoli di testo firmati mantengano completa indipendenza da influenze pubblicitarie, così come è avvenuto finora. Mentre chiediamo scusa all'ing. Raimondi ed anche ai lettori di quanto è avvenuto desideriamo chiarire come ciò sia stato possibile. Le bozze di stampa dell'articolo furono inviate, per conoscenza, alla Ditta Microtecnica che, com'è noto, costruisce l'organo su licenza Hammond. Tali bozze vennero restituite modificate alla Redazione la quale, non bene al corrente della cosa, a causa dell'assenza del Direttore tecnico, pensò che si trattasse di correzioni dell'Autore. Esse vennero così purtroppo accettate e l'articolo è quindi comparso con le modifiche indicate.

AI NOSTRI INSERZIONISTI ricordiamo:

- che l'efficacia delle inserzioni pubblicitarie è in diretta dipendenza con la ***serietà*** e con la ***diffusione della Rivista*** su cui le inserzioni compaiono!
- che la ***migliore pubblicità*** è quella che si avvale anche dei ***dati tecnici*** e delle ***caratteristiche del prodotto presentato*** o dei risultati delle ***ricerche scientifiche*** condotte per progettarlo. Tali dati, presentati in forma semplice e vivace ma seria ed obbiettiva, contribuiscono assai più degli «aggettivi al superlativo» a far stimare i vostri prodotti.

AI NOSTRI LETTORI rivolgiamo preghiera:

- di citare ELETTRONICA allorchè scrivono alle Ditte che usano la nostra Rivista per la loro Pubblicità.

Avvolgitrici "MEGA"

LINEARE - Abolizione dei dischi rapportatori; doppio porta bobine, doppio tendifilo, spaziatura fili da 5/100° a 2 mm

NOVITÀ ASSOLUTA! Banco Apex "Mega". Questo banco è stato realizzato per dare la possibilità ai radiotecnici di avere due macchine in una: infatti con una semplicissima operazione la nostra lineare viene ad essere trasformata in una perfetta avvolgitrice a nido d'ape, con possibilità di eseguire tutti gli incroci e tutti i passi con qualsiasi filo.

Chiedete listini con particolari tecnici a

MEGA RADIO / TORINO

VIA BAVA 20bis / TELEFONO 83652

VISITATECI ALLA FIERA DI MILANO

Padiglione dell'Elettrotecnica - Stand 1644

PERMESSI PROVVISORI DI TRASMISSIONE

Il Ministero delle Poste rilascia permessi provvisori di trasmissione limitati sulle gamme 28 ÷ 30 MHz e 58,5 ÷ ÷ 60 MHz con potenze non superiori a 100 Watt all'entrata.

Coloro che intendono usufruire di detti permessi, possono rivolgersi alla Direzione del Radio Club Piemonte che curerà le pratiche anche per i non soci.

Ci auguriamo che questi permessi provvisori diventino presto definitivi, auspicando ad una sollecita regolamentazione che dia finalmente agli OM quelle giuste soddisfazioni alle quali hanno diritto.

NB. - *Coloro che desiderano schiarimenti scrivano a: « Radio Club Piemonte », sez. OM unendo francobolli per la risposta.*

COMUNICAZIONI AGLI OM

La direzione Radianti del Radio Club Italia ci invia copia della lettera che il Ministero delle Poste ha fatto pervenire in merito alla concessione delle licenze sui 20 e 40 metri.

Ministero Poste e Telecomunicazioni
Ispettorato Generale Traffico T.R.T.
Divisione Seconda.
Protocollo 981677/7740-5

Roma 23 agosto 1946

Alla A.R.I. - Via Tacito 41 - Roma
Al R.C.I. - Via Orto Napoli 10 - Roma

Oggetto: *Frequenze per dilettanti.*

Con riferimento alla lettera del 2 luglio u.s. si partecipa che la Commissione Alleata, interessata in proposito ha comunicato di non aver ritenuto opportuno, per il momento, di autorizzare l'impiego, da parte degli amatori italiani, delle lunghezze di 7 e 14 MHz.

La richiesta è tenuta presente e la Commissione spera che possa essere riesaminata al più presto possibile se sarà osservata dai radioamatori una maggior disciplina.

Infatti l'uso abusivo delle predette lunghezze d'onda sino ad ora fatto ha compromesso la situazione e la comprometterà ancora per molto tempo, potendo anche essere probabile qualche ostacolo da parte della Commissione Alleata, alla emanazione del noto provvedimento legislativo (licenze).

Il Direttore Generale
f.to ANDREASSI

S'invitano per tanto ancora una volta gli OM italiani a voler attenersi alle buone regole, giacchè solo dando esempio di osservanza alle leggi potranno far valere i loro giusti diritti.

DIREZIONE RADIO CLUB PIEMONTE

CONCORSO a PREMI

La Direzione di « Elettronica » sta organizzando un Concorso con

50.000 lire di premi in contanti

oltre ad altri numerosi premi in

materiale radio.

Il concorso è riservato a tutti i radioamatori che entro il 15 gennaio 1947 risulteranno abbonati ad « Elettronica » per il nuovo anno.

Il concorso verrà annunciato per radio. Le norme verranno pubblicate nel prossimo numero.

Ricordiamo, come è annunciato in altra parte del presente fascicolo, che i nuovi abbonamenti per l'anno 1947 avranno corso immediato pur usufruendo del prezzo speciale valevole fino al 31 dicembre 1946 (L. 700).

In tal modo i nuovi abbonati riceveranno in omaggio gli ultimi numeri 1946 di « Elettronica ».

Ricordiamo che anche coloro che sono già abbonati per il 1946 potranno usufruire del prezzo speciale di lire 700 se il rinnovo verrà effettuato entro il 31 dicembre 1946.

LA DIREZIONE

FIERA DI MILANO 1946
FIERA DELLA RIPRESA!

Per tenere al corrente tutti i nostri lettori sulle novità che verranno presentate alla Fiera di Milano dalle maggiori ditte nel campo della Radio abbiamo interpellato le stesse che ci hanno cortesemente inviato numerosi e dettagliati notiziari. Da essi abbiamo ricavato le seguenti notizie che certo interesseranno tutti i lettori ma in modo particolare coloro che non avranno la possibilità di visitare la Fiera. Notizie di altre ditte pervenute in ritardo saranno pubblicate nel prossimo numero di « Elettronica ».

ATTIVITÀ E NUOVA PRODUZIONE DELLA "GELOSO"

È in preparazione il n. 37 del Bollettino Tecnico Geloso che vedrà la luce verso la metà del mese di settembre prossimo, e cioè durante la Fiera Campionaria di Milano. In questo bollettino verranno descritti diversi interessanti prodotti nuovi che, unitamente a molti dei vecchi, verranno presentati anche alla Fiera Campionaria di Milano, ai posteggi della Geloso nn. 1673, 1674, 1675, 1676, al Padiglione dell'Elettrotecnica.

Condensatore variabile a due sezioni tipo 783.

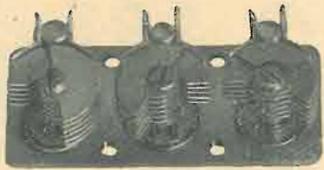
Gli apparecchi e i prodotti nuovi presentati nel Bollettino Tecnico Geloso n. 37 sono:

1. L'amplificatore G-60 A, atto ad erogare una potenza modulata di 50 watt col 3% di distorsione totale, e di 60 watt col 9% di distorsione totale;
2. Il radioricevitore super a cinque valvole e a quattro gamme d'onda, con tre gamme spaziate ad O. C. (12,5 ÷ 21 m; 21 ÷ 34 m; 34 ÷ 54 m; 190 ÷ 580 m) tipo G-75 R, con il cambio di gamma a tastiera; potenza modulata 3 watt;
3. Il radioricevitore super a sei valvole, con potenza modulata di uscita di 10 watt, tipo G-77 R, a quattro gamme d'onda come il G-75 R, con cambio di gamma a tastiera;
4. Il gruppo ad A.F. tipo 1961 e 1962, a quattro gamme, di cui tre ad O.C. spaziate (12,5 ÷ 21 m; 21 ÷ 34 m; 34 ÷ 54 m) ed una ad O.M. (190 ÷ 580 m). Il numero 1961 ha il comando rotativo del commutatore d'onda; il n. 1962 è adatto per l'applicazione del cambio di gamma a tastiera n. 2351;
5. Il condensatore variabile antimicrofonico tipo 783, a due sezioni adatto per il gruppo A.F. n. 1961 e n. 1962;
6. La scala di sintonia a pannello frontale n. 1675;
7. I nuovi condensatori elettrolitici serie 3900, caratterizzati da un nuovo sistema di fabbricazione che conferisce loro una maggiore capacità specifica, e cioè un minore volume di ingombro a parità di capacità; di tale serie di condensatori è pure curata in modo particolare la confezione e la presentazione;
8. Condensatori tubolari per usi speciali, tra cui il n. 2938 di 80 µF, 500 V, per grossi amplificatori;
9. I microfoni piezoelettrici della serie M-401/V, a sensibilità regolabile, molto interessanti per la loro grande praticità d'uso da parte dei cantanti e dei conferenzieri;

oltre a numerose minuterie.

Microfono piezoelettrico a sensibilità regolabile tipo M-401/V.

Tra le novità che saranno esposte alla Fiera di Milano si dovranno poi annoverare tutti gli apparecchi già descritti nel Bollettino Tecnico Geloso n. 36, e cioè gli amplificatori G-15 R, G-18 R, atti ad erogare la potenza modulata di 15 watt; l'amplificatore a valigia G-5 V; l'amplifica-

Mod. 2938 Mod. 3900
Condensatori elettrolitici Geloso.

Microcompensatori in aria della serie 2800.

tore G-30 A, i microcompensatori ad aria della serie 2800, oltre a numerose minuterie e a diversi tipi di altoparlante, tra cui notevoli quelli magnetodinamici.

LA "WATT RADIO" ALLA FIERA DI MILANO 1946

Non poteva mancare l'adesione della *Watt Radio* a questa Fiera di Milano, che rappresenta l'unanime sforzo del popolo italiano per la necessaria ripresa economica nazionale.

Sempre vitale, pur attraverso le vicissitudini del periodo trascorso, la Watt Radio non ha mai cessato di progredire, e la ripresa, di cui questa Fiera è un sicuro segno, la vede come sempre nelle prime posizioni della produzione radio italiana.

In un posteggio arredato con originalità e buon gusto, trovano posto alcuni fra i più significativi prodotti Watt Radio.

Si osserva per primo un apparecchio molto noto e diffuso, la cui carriera dura ormai da parecchi anni, e che pure è più che mai attuale e ricercato: il modello «Piccolo», supereterodina a 5 valvole, onde corte e medie, trasportabile, in una elegante edizione. Fra le caratteristiche salienti di questo modello è il cambio tensioni incorporato.

Altro modello della produzione Watt 1946 è il nuovissimo ricevitore «Aurora», il cui nome augurale è presagio di successo. È una piccola supereterodina a 5 valvole, per onde corte e medie, che pure in spazio così ridotto possiede brillanti doti elettriche ed acustiche. Il mobiletto, di linea originale e ottima finitura, costituisce un sicuro richiamo per gli amatori delle radio di dimensioni piccole e di carattere popolare.

Nella serie classica, la Watt Radio presenta il «Taurus Oro» che è un radioricevitore a 5 valvole, per onde medie, corte e cortissime, di ottime caratteristiche elettriche, e di elevata fedeltà. Una interessante caratteristica di questo apparecchio è un controllo di tonalità razionale, brevettato, che equilibra, secondo una necessità fisiologica, il rapporto fra toni gravi e toni acuti nella riproduzione. Il modello radiofonografo monta un complesso elettrico automatico, con rivelatore di alta fedeltà e tangenzialità costante, che assicura una lunghissima durata dei dischi. Entrambi i tipi fono e soprammobile sono montati in mobili di ottima finitura e linea estetica originale ed armonica.

Un ramo di produzione nel quale la Watt Radio emerge da lunghi anni è quello del materiale elettroacustico. Un amplificatore tipo «W 630», di robusta costruzione ed eccellenti caratteristiche, ed una serie di altoparlanti che vanno dal potente «Auditorium» al minuscolo «T. 1», offrono un quadro della complessa attività della Watt Radio.

Collaborando con un noto studioso, la Watt Radio ha realizzato per conto di una Ditta commerciale una interessante apparecchiatura didattica: «Il Radiocostruttore», scatola di montaggio contenente tutti i principali componenti di radiocircuiti, razionalmente predisposti per ottenere mediante semplici ed opportune combinazioni, un notevole numero di apparecchiature sperimentali a scopo di studio e di diletto, fino a giungere al montaggio di un completo ricevitore a 3 valvole, che trova posto in modo originale nella stessa cassetta di montaggio.

Infine la Consociata S. A. «S.I.C.A.R.» espone un interessante, completo strumento portatile per radioriparatori: lo «Strumento Completo VC2», che in una piccola valigetta racchiude tre preziosi indispensabili apparecchi: un analizzatore universale, un provavalvole, un generatore di segnali campione.

Da questa sommaria rassegna si nota come la Watt Radio miri costantemente ad estendere ed incrementare la propria attività produttiva, seguendo una sua linea che conferisce unità e serietà ad ogni iniziativa, ed è ragione prima della fiducia e del successo che il pubblico le accorda.

LA PRODUZIONE "NOVA" ALLA FIERA

L'organizzazione *Nova* sta per celebrare il suo decennale con un fervore notevole di intenti e di iniziative, fedele sempre ai suoi concetti di costruire apparecchiature di qualità, di concezione originale concentrando tutto il potenziale produttivo dell'azienda su un ristretto numero di prodotti così da portarli al successo per la perfezione in tutti i loro particolari.

La nuova produzione che verrà esposta alla Fiera Campionaria si basa sopratutto sui seguenti materiali:

Gruppo ad alta frequenza e permeabilità tipo P1.

Prima in Italia e nel mondo, la Nova ha realizzato fin dal 1944, il gruppo P1 a permeabilità a 5 gamme, introducendolo in commercio nell'autunno 1945. Pur conservando forma e dimensioni il gruppo P1 ha subito modifiche di dettaglio in tutti i particolari seguendo in ciò l'esperienza preziosa ed insostituibile della produzione di serie, unica maestra in materia.

I notevoli miglioramenti riflettono le caratteristiche meccaniche ed elettriche con semplificazione della costruzione e diminuzione degli scarti di produzione. Il principale di questi perfezionamenti è però costituito dall'introduzione di una nuova bobina per onde medie con speciale avvolgimento ondulato progressivo, in litz, che ha permesso di raddoppiare la sensibilità e la selettività dell'apparecchio.

Il grande successo ottenuto nel piano industriale e dilettantistico è la prova più certa della serietà con cui la Nova ha affrontato il problema, e della bontà dei risultati ottenuti.

Apparecchio radio 5B5 e scatola di montaggio 503.

Durante il 1946 il successo della scatola di montaggio 503 e dell'apparecchio radio 5A5 è stato notevolissimo; in parte ciò era dovuto alla presenza dell'ormai famoso gruppo P1.

Nella nuova edizione apparecchio e scatola di montaggio differiranno per qualche particolare, sopratutto estetico. La scatola potrà essere corredata anche del mobile, studiato con cura e realizzato ad un prezzo molto conveniente, data la costruzione in grande serie.

L'apparecchio radio, che assumerà la denominazione 5B5, sarà sempre un soprammobile a 5 valvole - 5 gamme. La Nova tiene a sottolineare che il 5A5, immediato progenitore, è stato migliorato in 15 punti, di cui i principali sono: gruppo P1 perfezionato, alimentazione più robusta, speciale controreazione che attenua i difetti dell'altoparlante, altoparlante migliorato, mobile più lussuoso, sensibilità e selettività alquanto migliorate, taratura in fabbrica con modulatore di frequenza e oscilloscopio.

Dell'apparecchio e della scatola di montaggio sono costruiti anche una edizione a radiogrammofono, dotata di altoparlante a grande cono e con stadio finale con una 6L6.

Oscillatore modulato tipo 640.

Dopo 3 anni di studio e di lavoro la Nova lancerà verso la fine dell'anno, un oscillatore modulato di qualità, facente classe a sè rispetto alle costruzioni correnti, poichè, malgrado le ridotte dimensioni, rappresenta qualcosa di intermedio tra il generatore di segnali di laboratorio, e l'oscillatore di servizio per radioriparatori.

Esso infatti si distingue per la schermatura molto accurata, l'attenuatore tarato da 1 a 200000 μV e la stabilità di frequenza. Ecco in breve le principali caratteristiche:

Frequenza coperta con continuità da 50 kHz a 40 MHz sulla fondamentale da 40 a 80 MHz con la seconda armonica. Sei gamme ottenute con tamburo rotante completamente schermato.

Attenuatore da 1 a 200000 microvolt, schermato in fusione e individualmente tarato, non induttivo. Grande quadrante di lettura dei microvolt. Controllo automatico interno che assicura la stabilità nella tensione d'uscita.

Stabilità elettrica ottenuta con avvolgimenti a minima perdita, compensatori in aria, nuclei di ferro di alta qualità per la regolazione interna.

Modulazione interna a 400 Hz da 0 a 80% regolabile - commutatore per la modulazione esterna.

Oscillatore modulato "Nova" tipo 640.

Schermatura. Doppia schermatura di tutto il complesso ottenuta con pannelli e scatole concentriche di duralluminio. Nessun irradiamento, nè diretto, nè attraverso la rete, la quale è accuratamente filtrata, oltre alla schermatura sul trasformatore.

Quadrante di grandi dimensioni a lettura diretta in metri e kHz con vari colori per la migliore individuazione delle gamme. Elegante cornice di bakelite con cristallo per la protezione del quadrante. Le istruzioni principali sono stampate sul pannello anteriore di alluminio ossidato.

Valvole usate - oscillatrice ECH4 - modulatrice-separatrice 6V6 - oscillatrice di B. F. ECH4 - raddrizzatrice 5Y3.

Tensioni di funzionamento: 110 a 220 V con cambiatensione esterno; 42-50 Hz.

Caratteristiche d'uso. Telaio, scatole di protezione e schermi sono esclusivamente in duralluminio imbottito e stampato. Il coperchio anteriore serve per il trasporto e contiene nel suo interno il cordone di rete, con spinotti di estremità, e il cavo di alta frequenza con attenuatore ed antenna terminali. Una robusta e larga maniglia consente il trasporto dell'apparecchio. La verniciatura è in nero seta.

Dimensioni e peso - completo di coperchio le misure di ingombro sono: 195×225×345 mm. Il peso è di circa 5 kg.

Amplificatore Victor 25 Watt.

Al noto piccolissimo amplificatore della serie Victor da 8 Watt, è stato aggiunto questo amplificatore di qualità che può fornire una potenza indistorta di 25 Watt (40 Watt col 7%).

L'amplificatore ha due stadi di entrata separati e può essere usato contemporaneamente con due microfoni ad alta impedenza oppure con un microfono ed un rilevatore fonografico che possono essere miscelati in qualsiasi proporzione. Vi sono due entrate anche per il rilevatore, una normale, ed una alta (per i rilevatori piezoelettrici). Vi sono due controlli di tono separati. Il guadagno è di 110 dB sui microfoni. Il livello di rumore è estremamente basso (0,002 Watt). L'uscita può essere regolata da 1 ohm a 250 ohm. Può essere ricavata l'alimentazione di un altoparlante (15 Watt a 350 Volt).

L'amplificatore è chiuso in originale ed elegante scatola che comporta un pannello di comando di alluminio ossidato a più colori, inclinato ed illuminato.

La scatola può portare all'occorrenza nell'interno anche un complesso fonografico, ed eventualmente un piccolo altoparlante spia. L'apparecchio è munito di larghe maniglie per il trasporto. Le dimensioni del complesso sono: 225×260×420 mm.

L'alimentazione è molto abbondantemente dimensionata e la scatola di protezione è munita di grandi griglie di aerazione così da permettere il funzionamento continuo dell'apparecchio.

Uno speciale filtraggio consente un livello di ronzio estremamente basso pur con un peso del complesso assai ridotto, circostanza questa favorevole in caso di trasporto.

La risposta di frequenza con comandi di tono in posizione esclusa, va da 30 a 10.000 Hz entro ± 2 dB. Ciò soprattutto in grazia ad una controreazione interstadiale che controlla anche la risposta dell'altoparlante.

I comandi di tono permettono una caduta massima di 14 dB sulle frequenze basse, e di 22 dB sulle frequenze più elevate, consentendo quindi un amplissimo grado di regolazione.

GINO CORTI - MILANO.
MEDIE FREQUENZE E GRUPPI ALTA FREQUENZA

Medie frequenze.

Nella costruzione delle M. F. si devono tener presenti due elementi: 1) compromesso fra selettività e guadagno di un amplificatore a M. F.; 2) stabilità di taratura, che garantisce

appunto nel tempo il compromesso su accennato; ciò si ottiene solo con una M. F. che abbia esecuzione meccanica razionale e rigida.

Per lo studio e l'attuazione delle M. F., Corti ha tenuto in considerazione vari accorgimenti, quali il doppio avvolgimento e la scelta del punto ottimo di lavoro del nucleo per la taratura; difatti è noto che la variazione dell'incremento di induttanza dovuto al nucleo dipende dalla posizione del medesimo rispetto alla bobina: man mano che si avvicina il nucleo al centro della bobina la curva di regolazione diventa più blanda.

La scelta di questo punto ottimo dà alle M. F. Corti una maggiore stabilità di taratura. Con una coppia di M. F. Corti, su un ricevitore normale, serie valvole Fivre, si ottengono 70 microvolt di sensibilità, entrando col segnale sulla griglia della convertitrice, gamma onde medie, variabile aperto. Questo guadagno è più che sufficente per un ricevitore normale.

Gruppi alta frequenza.

Anche per lo studio della serie di gruppi A. F., Corti ha speso molto tempo, valendosi della pratica acquisita in un decennio di specializzazione. È stato curato in particolare modo il circuito d'entrata, tenendo presente che per il circuito oscillatore non è indispensabile, come in quello d'entrata, un fattore di merito molto elevato.

I commutatori sono del tipo normale ma si è adoperato per le mollette ottimo bronzo fosforoso, onde assicurare contatti perfetti anche sulle onde cortissime. Data la particolare esecuzione meccanica si possono attuare gruppi plurionde con caratteristiche a richiesta. Di serie sono:

Il tipo C 6 a 4 gamme d'onda: 10-17,5 m; 17,5-30 m; 30-53 m; 190-580 m; da usarsi con variabile 2×100+2×320 pF. Particolare interessante della gamma 10-17,5 m è che l'oscillatore risuona a frequenza inferiore a quella del circuito d'entrata.

Il tipo 016 con copertura delle gamme: 13-27 m; 27-54 m; 55-170 m; onde medie.

Il tipo C 2: 16-54 m; onde medie.

Il tipo C 7: 13-27 m; 27-54 m; onde medie.

Per i tipi 016 e C 7 usare il variabile tipo 833; per il tipo C 2 usare il variabile 832.

PRODUZIONE "MICROFARAD" PER LA STAGIONE 1946-1947

La Microfarad riprende il ritmo produttivo che, se pur ridotto per le ben note condizioni generali, le permettono di mantenere sul mercato nazionale quel posto che in oltre un quarto di secolo si è conquistato.

Nella sua oramai non breve vita la Microfarad ha avuto agio di acquistare una notevole specializzazione in estensione ed in profondità nel campo dei condensatori elettrostatici per ogni applicazione. Dal minuscolo condensatore per radioriceventi al grosso condensatore per trasmettitori, dal piccolo condensatore telefonico al grosso rifasatore sta tutta una numerosa gamma di tipi che permettono di soddisfare praticamente ogni esigenza.

Nel campo dei condensatori in carta, accanto ai bei noti modelli telefonici oggi di notevolissimo interesse per la ricostruzione della rete nazionale, si allineano le serie dei condensatori per radio, dalla piccola cartuccia al blocco filtro per amplificatori, dai condensatori per spinterogeni e magneti (specialmente interessanti la costruzione di micromotori), agli antidisturbi (sia per istallazioni fisse, sia per radio auto) ed ai condensatori elettromedicali e così via.

Fra i condensatori elettrolitici per radio e per avviamento motori notiamo una serie di condensatori «blindati», molto curata anche nella presentazione, ed una interessante serie di condensatori in tubo di alluminio muniti di zoccolo OCTAL per l'immediato ricambio.

Nel campo dei condensatori in olio, che comprende una vasta gamma di modelli sia per livellamento che per rifasamento, particolarmente interessante una serie di piccoli tipi inesplodibili e non infiammabili, di uso universale sia a corrente continua sia alternata particolarmente adatti per numerose applicazioni quali avviamento motori monofasi, rifasamento, lampade a scarica nel gas, televisione, cellule di filtro acustiche in amplificatori, e così via.

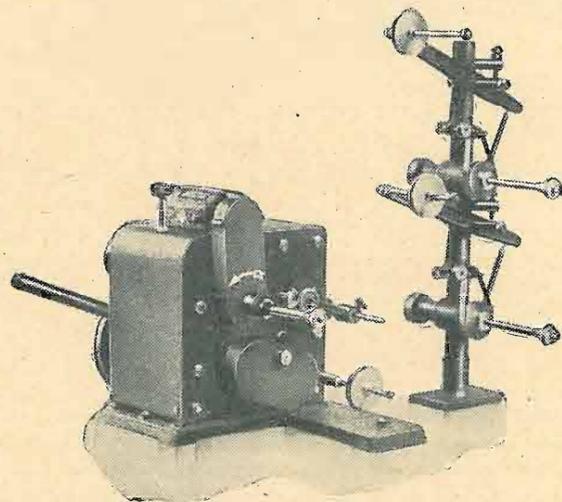
Per quello che riguarda i condensatori ceramici fortunate circostanze permettono di poter disporre ancora di alcuni tipi di condensatori per A. F. con i ben noti dielettrici ceramici Calit, Condensa e Tempa, sia per ricevitori che per trasmettitori.

Fra i condensatori in mica, accanto ai tipi ben noti in mica argentata e stampati in fenoplasti, sta riprendendo nuovo impulso la fabbricazione dei grossi tipi di «potenza», adatti oltre che per trasmettitori anche per la giovane tecnica del riscaldamento ad A. F. nelle sue svariate applicazioni.

Continua sempre la produzione delle oramai classiche «resistenze chimiche» per radioriceventi.

Non ostante le difficoltà di ogni genere di questo tormentato dopoguerra la Microfarad è ben lieta di poter porre a disposizione dei suoi amici vecchi e nuovi e della ricostruzione del paese la sua lunga esperienza e le capacità produttive del suo rinvigorito organismo.

ING. R. PARAVICINI MACCHINE BOBINATRICI PER INDUSTRIA ELETTRICA

Cinque tipi di bobinatrici saranno presentati alla Fiera Campionaria. Per grossi e medi avvolgimenti sono adatti i tipi semplici B 10 e C 14.

Bobinatrice MP 6.

La bobinatrice B 10 può avvolgere fili con sezione fino a 25 mm²; è dotata di motore da 1 CV. L'albero mandrino, orizzontale, è alto da terra 900 mm. Pesa in tutto 230 kg.

La C 14 può fare avvolgimenti ancora più grossi; il motore è da 3 CV. Punta e contropunta sono distanti 1200 mm; sono alte 890 mm. Il peso complessivo della macchina è 1400 kg.

Accanto a questi tipi semplici sono i tipi automatici.

L'MP 2 permette di avvolgere bobine con diametro fino a 250 mm; la larghezza dell'avvolgimento può variare da 3,5 a 190 mm. Passo regolabile. Potenza 1/6 CV. A richiesta può essere corredata di un dispositivo semiautomatico di metti carta per l'introduzione di un foglio di carta tra strato e strato. Il metti carta è consigliabile soltanto per bobine cilindriche senza sponde e per fili sottili.

Nell'MP 3 la larghezza dell'avvolgimento varia da 4 a 430 mm. Passo regolabile da 0,05 a 2 mm. Potenza 1/4 CV.

La bobinatrice MP 6, mostrata in figura, serve per avvolgimenti a spire incrociate. Il numero delle alternanze semplici è regolabile micrometricamente in modo continuo, con variazione da 1 a 6. Larghezza dell'avvolgimento da 2 a 12 mm.

Tutte le macchine sono munite di un contagiri a 5 cifre con ritorno a zero istantaneo a mezzo di leva.

LA "PHILIPS" ALLA FIERA DI MILANO

La Philips si presenta a questa prima Fiera post-bellica esponendo la serie dei suoi principali prodotti, rivolti, come è noto, a soddisfare le richieste di moltissimi rami della tecnica dell'illuminazione e della radiotecnica.

Non ci soffermeremo sul *materiale d'illuminazione*.

Sono esposte lampade di tutti i tipi e di tutte le dimensioni, da quelle ad incandescenza a quelle fluorescenti a scarica nel gas. Quest'ultimo tipo di lampada, già noto da varii anni, va sempre più diffondendosi. Ed alle lampade si aggiungono: lampadari e riflettori razionali, nonchè le speciali *lampade a raggi infrarossi* che non servono per illuminare, bensì per riscaldare, e che vanno trovando molteplici applicazioni in svariatissimi campi industriali (essicazioni di vernici ecc.).

Per quanto si riferisce al campo radio, i nuovi *radio-ricevitori* presentati vanno dal piccolo apparecchio economico al radio-fono-bar. Sono esposti anche molti tipi di *valvole riceventi*; fra quelli della *serie rossa* è da menzionare la ben nota mescolatrice ECH4.

La Philips ha ripreso in Italia la produzione su larga scala dei *tubi a raggi catodici* di maggiore richiesta; ad esempio il tipo DG7/2 adatto per piccoli oscillografi, e la Casa madre olandese ha ripreso l'invio in Italia dei tipi speciali. La Philips fornisce anche i triodi a gas relativi, necessari per la formazione dell'asse dei tempi ed i diodi ad alto vuoto, necessari per la creazione delle tensioni continue d'alimentazione.

Naturalmente, oltre ai tubi elettronici, la Philips è in grado di fornire gli oscillografi completi, nonchè molti altri apparecchi da laboratorio.

Un altro campo che la Philips ha molto sviluppato è quello relativo alle applicazioni dell'elettronica all'industria. In primo luogo si presentano i *raddrizzatori a valvola*. Vasta è la serie dei tipi di valvole raddrizzatrici ad atmosfera gassosa ed a catodo incandescente ad ossidi (quindi basso consumo d'accensione) che la Philips ha da tempo messo sul mercato. Con questa serie di valvole è stato sviluppato un grande assortimento di apparecchi raddrizzatori per svariatissimi scopi. I più comuni sono i raddrizzatori per la carica delle batterie per automobili. Sono inoltre prodotti: potenti stazioni di carica per le batterie di accumulatori per trazione; raddrizzatori per l'alimentazione dell'arco nei proiettori cinematografici e per l'accensione della lampada che esplora la banda sonora, per l'alimentazione dei piani magnetici delle rettifiche o di quelli colossali delle gru magnetiche, ecc.

Infine, accenniamo all'ultima e più interessante applicazione della tecnica elettronica all'industria, ossia ai *forni a radio frequenza*.

L'apparecchiatura presentata alla Fiera è, per ragione di spazio, la più piccola, adatta per il preriscaldamento della bachelite. È questo uno dei campi i cui vantaggi, ottenuti con detto sistema, sono molto notevoli. Infatti si può normalmente considerare che con il materiale così preriscaldato la produzione di una pressa venga triplicata.

Altre applicazioni importantissime sono quelle effettuate nella tecnica dei legni migliorati e delle sostanze impregnate di resina, quelle che si hanno nel campo alimentare con la sterilizzazione e preparazione di alcuni prodotti, nel campo chimico e nel campo tessile con le essicazioni etc. Tutte le suaccennate applicazioni si effettuano trattando il materiale nel campo del condensatore, ma altre importantissime applicazioni si hanno trattando i materiali ferrosi nel campo induttivo della bobina. Infatti, oltre alle fusioni dei metalli, si possono eseguire con questo sistema, le tempere e le cementazioni degli acciai. Ed i vantaggi che ne derivano sono grandiosi. Si pensi, per esempio, che, data la rapidità di riscaldamento e la stretta localizzazione del calore, il pezzo cementato non ha più bisogno di essere rettificato dopo il trattamento. Non avendo potuto presentare i forni più grossi, la Philips ha esposto le valvole trasmittenti che vengono impiegate in tali forni ed ecco quindi i triodi raffreddati ad acqua, per potenze di varie decine di kilovatt.

Chiudiamo questa rassegna accennando ai tubi PE06/40 e PE1/80 e al triodo TB04/8, che può funzionare su onde decimetriche fino a 60 cm. Tali tubi sono molto adatti per l'attività radiantistica.

I tipi riceventi adatti per le lunghezze d'onda decimetriche sono, com'è noto, oltre alle "ghiande", le amplificatrici tipo EF50.

O.S.T. (OFFICINA SPECIALIZZATA TRASFORMATORI)

Via Melchiorre Gioia, 67. Milano.

La O.S.T., oltre alla sua serie di trasformatori, ed autotrasformatori, presenta tre tipi di amplificatori (uno per 15 W di potenza modulata fa uso dei tubi 6A6, TAL5, TAL5, 83; il secondo per 30 W impiega i tubi 75, 6A6, 6L6, 6L6, 83; infine il terzo; per 60 W di potenza modulata, usa i tubi 75, 76, 42, 6L6, 6L6, 83, 80) e un altoparlante elettrodinamico di potenza (30 W) al quale possono essere applicati alcuni tipi di trombe esponenziali. Sono inoltre esposti alcuni esemplari di regolatori della tensione di rete e di compensatori contro le variazioni di questa.

Infine la Ditta espone un *Radio Meccano* che consente di eseguire, mediante un gruppo di componenti normalizzati, una serie di circuiti (compresi i ricevitori e un piccolo trasmettitore). La combinazione dei circuiti è resa più semplice possibile così da poter essere eseguita dai principianti. Il radio meccano assume così un carattere didattico nel campo radio.

Il radiomeccano O.S.T.

Infine la Ditta costruisce anche complessi amplificatori centralizzati per scuole, stadi sportivi, ospedali, alberghi ecc. e raddrizzatori per la carica degli accumulatori adatti per le autorimesse.

LA PRODUZIONE "UNDA" presentata alla FIERA DI MILANO 1946

La S. A. Unda Radio di Como espone i seguenti apparecchi:

Triunda 53/7. / Radioricevitore soprammobile a 5 valvole, 3 gamme d'onda (192-575 m; 27,2-51,5 m; 16,7-29,4 m). Condensatore variabile antimicrofonico. Sintonia a volano. Potenza di uscita 4 W. Presa per fono. Alimentazione in corrente alternata con cambio tensione fra 110 e 220 V; consumo 50 W. Ingombro 700×440×410 mm; peso 13 kg. Valvole: 6TE8G (6A8G) - 6K7G - 6Q7G - 6V6G - 6X5GT.

Quadriunda 54/2. / Radiofonografo a 5 valvole, 4 gamme (192-582; 33,7-58,8; 17,8-34,8; 13,8-18 m); gruppo alta frequenza a tamburo. Condensatore antimicrofonico. Sintonia a volano. Indicatore di sintonia ad occhio magico. Potenza di uscita 5 W. Scomparti porta dischi. Alimentazione in corrente alternata con tutte le tensioni comprese fra 95 e 285 V; consumo 68 W in radio, 74 W in fono. Ingombro 835×1085×485 mm; peso 35 kg. Valvole ECH4 (E1R) - 6K7G - 6Q7G - 6V6G - 5Y3G.

Pentaunda 55/1. / Piccolo soprammobile a 5 valvole, 5 gamme d'onda (325-578; 187-335; 35,8-54,5; 23,1-36,2; 15-23,5 m). Sintonia ad induttanza variabile (assenza di microfonicità su tutte le gamme). Potenza di uscita 2 W. Alimentazione in c. a. fra 110 e 220 V; consumo 32 W. Ingombro 270×160××135 mm; peso 3 kg. Valvole 6TE8GT (6A8GT) - 6NK7GT (6K7GT) - 6Q7GT - 6V6GT - 6X5GT.

Octaunda 78/1 - 78/2. / Soprammobile il primo, radiofonografo il secondo, a 7 valvole (compreso l'indicatore di sintonia ad occhio magico) 8 gamme (750-2100; 192-582; 70-100; 42-70; 32-42; 19.5-32; 15,5-19,5; 10-15,5 m); gruppo ad alta frequenza a tamburo. Tre circuiti accordati in alta frequenza; sensibilità media migliore di 5 μV. Condensatore antimicrofonico. Sintonia a volano. Potenza di uscita 7 W. Alimentazione in c. a. fra 95 e 285 V. Valvole 6NK7G (6K7G) - ECH4 (E1R) - 6NK7G (6K7G) - 6Q7G - 6L6G - 5Y3G - EM4.

Amplificatore portatile UNDA P 5/2. / Complesso elettroacustico di media potenza (15 W) portatile, adatto per artisti, propagandisti, chiese, orchestrine, circoli, ecc. È munito di quattro ingressi ad alta impedenza adatti per collegare un microfono, un radioricevitore, un fonorilevatore od una linea telefonica. Un commutatore consente di passare con rapidità da una connessione all'altra.

Un altoparlante di 28 cm di apertura è direttamente incorporato nel mobile. L'amplificatore può eccitare e pilotare un secondo altoparlante montato in un mobile simile a quello dell'amplificatore ed avente una bobina mobile di 2,5 ohm e una di campo di 15000 ohm. Un commutatore consente di inserire l'altoparlante principale, quello sussidiario, oppure tutti e due. Valvole: 6Q7G; 6A6; 6V6G; 5Y3G. Potenza di uscita 12 W (distorsione 4%) 15 W (distorsione 10% circa). Consumo 80 W. Ingombro 480×400×200 mm; peso 15 kg. Ingombro dell'altoparlante sussidiario come quello dell'amplificatore; peso 6 kg.

Amplificatore UNDA P 5/1. / Complesso di grande potenza (35 W) adatto per campi sportivi, teatri, sale da ballo, cinematografi, ecc. Impedenza di uscita 5, 7,5, 10, 15, 20 ohm. Gli altoparlanti debbono essere del tipo autoeccitato o a magnete permanente. È però possibile eccitare il campo di un altoparlante di 15 W con bobina di eccitazione da 10000 ohm. Valvole: 6J7G; 6N7G; 6L6G; 6L6G; 5X4G. Potenza d'uscita 30 W col 5% di distorsione: 35 W col 10% circa. Consumo 100 W. Ingombro 225×370×195 mm; peso 12,5 kg.

Ondametro UNDA F 122. / Copre le seguenti gamme: 2-4 MHz; 4-8 MHz; 8-16 MHz. Ondametri per altre gamme sono costruiti su richiesta.

La lettura avviene sul quadrante primario in MHz e sul quadrante secondario in Hz. Il battimento è reso visibile con un occhio magico. L'errore non supera l'uno su 10.000. La frequenza di controllo per la stabilità di taratura (con possibilità di riporto in taratura) è di 100 kHz ricavata da un quarzo accuratamente tarato.

Lo strumento può essere usato anche come generatore di frequenze modulate campioni da 2 a 16 MHz e di frequenze non modulate fisse ed equidistanti di 100 in 100 kHz fra 100 kHz e 20 MHz. Valvole: EL2 - ECH4 - EF9 - EM4 - RG/150 - EZ 2. Consumo 30 W. Ingombro 400×280×230 mm; peso 10 kg.

ALLOCCHIO BACCHINI & C.

Anche la S. A. Allocchio Bacchini & C. espone alla Fiera di Milano. Fra le molte apparecchiature presentate di particolare interesse:

l'audiometro per misure mediche;

l'ondametro ad onde ultra corte mod. 1778.

Dato il ritardo con cui ci sono pervenute le notizie relative, non ci è consentito di fornire notizie più dettagliate sulla produzione di tale Ditta. Ci riserviamo di farlo nel prossimo numero.

PRODUZIONE 1946

RADIORICEVITORI COMMERCIALI E PROFESSIONALI / RADIOTRASMETTITORI DI OGNI POTENZA / RADAR / TELEVISIONE / CINEMATOGRAFIA SONORA A PASSO RIDOTTO 16 mm / STRUMENTI DI MISURA / TUTTE LE APPLICAZIONI DELLE TELECOMUNICAZIONI E DELLA ELETTROACUSTICA

La produzione "Safar" nel campo della telefonia a grande distanza e della telegrafia armonica

La **S.A.F.A.R.**, da molti anni specializzata nella costruzione di apparecchiature telefoniche e telegrafiche per comunicazioni a grande distanza, può soddisfare ad ogni richiesta in qualsiasi campo e per qualsiasi esigenza. La sua produzione, strettamente originale e sviluppata da valenti tecnici in laboratori di ricerca della Ditta, comprende i seguenti rami:

- TELEFONIA INTERURBANA
- TELEGRAFIA ARMONICA
- TELEFONIA AD ALTA FREQUENZA SU CAVI
- TELEFONIA AD ALTA FREQUENZA SU LINEE AEREE
- TELEFONIA AD ALTA FREQUENZA SU LINEE AD ALTA TENSIONE
- TELEFONIA SU ONDE ULTRACORTE
- TELEFONIA SU ONDE DECIMETRICHE
- APPARECCHI DI MISURA TELEFONICI

Le apparecchiature **S.A.F.A.R.** impiegano i circuiti più moderni e più efficenti.
Le loro caratteristiche elettriche superano largamente i minimi di rendimento fissati dalle più recenti norme del C.C.I.F.
Fedeltà elevatissima e stabilità di frequenza eccezionali.

SOC. AN. FABBRICAZIONE APPARECCHI RADIOFONICI
MILANO / VIA BASSINI 15 . TEL. 293.641 - 292.881 - 292.882

UNICO RIMEDIO
ALLO SCARSO
RENDIMENTO DEL
VOSTRO APPARECCHIO
RADIO

elevatore di tensione

per tutti i voltaggi

BL 4G

LARIR

LABORATORI ARTIGIANI RIUNITI INDUSTRIE RADIOELETTRICHE

PIAZZA CINQUE GIORNATE 1 • MILANO • TELEFONO N. 55.671

Nostri distributori esclusivi con deposito: **EMILIA.** Ditta D. Moneti / Bologna. Via Duca d'Aosta, 77 • **CAMPANIA e ABRUZZI.** Ditta D. Marini / Napoli. Via Tribunali, 276 • **UMBRIA, LAZIO e MARCHE.** Soc. U.R.I.M.S. / Roma. Via Varese, 5 • **LIGURIA.** Ditta Crovetto / Genova. Via XX Settembre 127r • **PIEMONTE, SICILIA e SARDEGNA.** Ditta Nino Oliveri / Genova. Via Canale 4/3.

Magnadyne Radio

Mod. SV 18

NUOVA SERIE
TRANSCONTINENTALE

5 VALVOLE
4 GAMME D'ONDE

Mod. SV 18 / Supereterodina 5 valvole - 4 gamme d'onda:

Onde cortissime	da m. 13	a m. 25
Onde corte	da m. 31	a m. 49
Onde medie I	da m. 180	a m. 340
Onde medie II	da m. 310	a m. 600

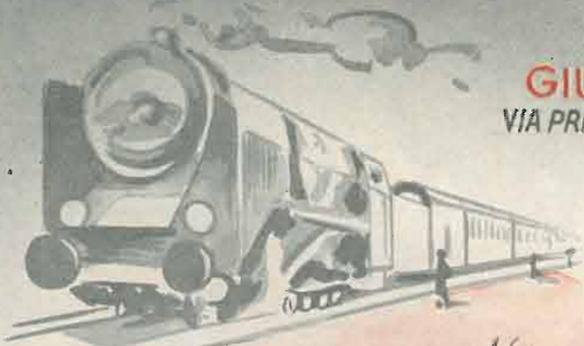
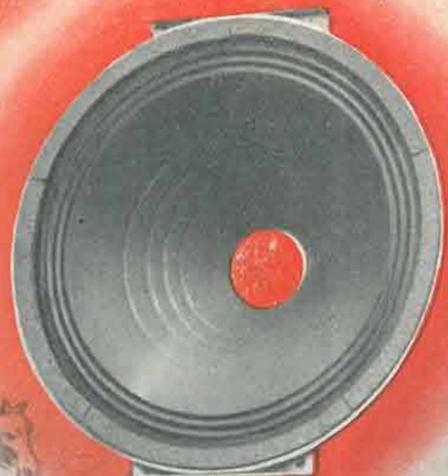
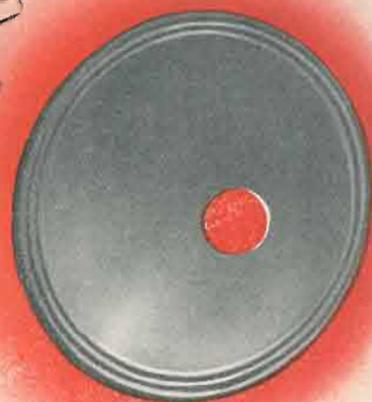
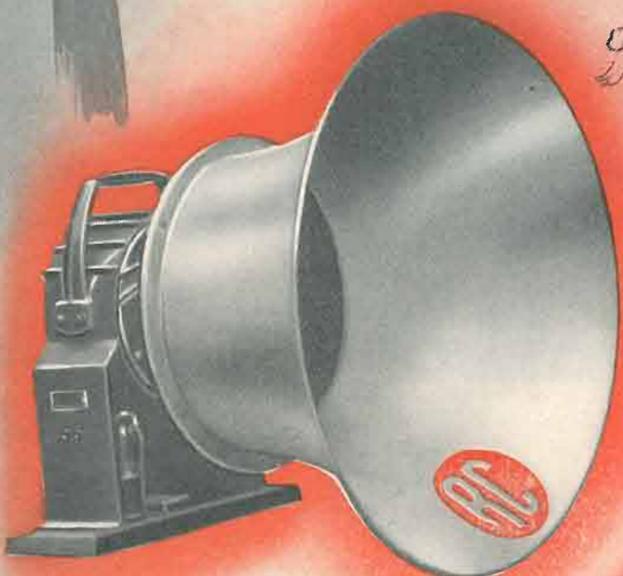
Selettività variabile automatica in funzione dell'intensità del segnale d'alta frequenza • Correzione fisiologica di tono abbinata al controllo di volume • Controreazione in bassa frequenza • Presa per riproduttore fonografico • Potenza d'uscita Watt 3,5 indistorti • Alta fedeltà di riproduzione.

Mod. SV 19 / Ha le stesse caratteristiche del mod. SV 18 con l'aggiunta della gamma **ONDE LUNGHE** da m. 1130 a m. 2040.

Peso netto kg. 7,700 · Imballo kg. 0,900 · Ingombro cm. 41 x 25 x 21

Altri modelli sono esposti alla FIERA DI MILANO
Padiglione Elettrotecnica *Stand N.* **1672 / 1681**

MAGNADYNE RADIO / TORINO

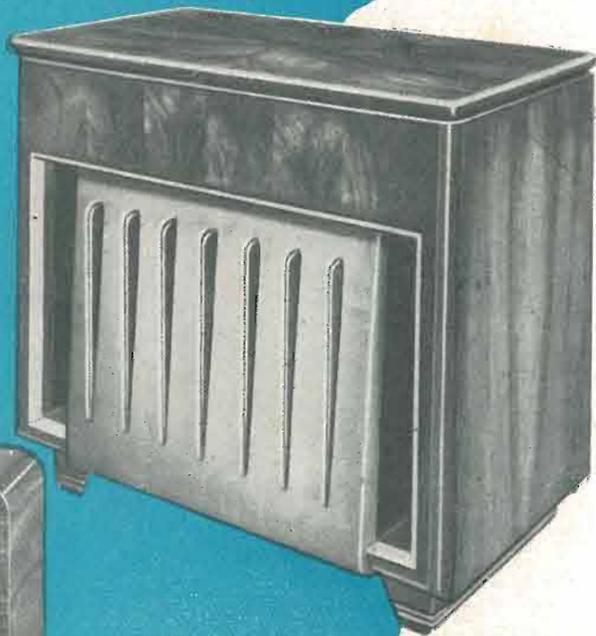
RADIO GM

ESCLUSIVISTA
GIUSEPPE MOTTURA
VIA PRINCIPE TOMMASO 9 TORINO
Telefono

ALTOPARLANTI
PUNTO ROSSO
della RADIOCONI

tutte le applicazioni
per l'industria
commercio ... ecc.

Bonetto

Ecco la produzione

WATT RADIO 1946

TORINO
VIA LE CHIUSE 61
TELEF. 73.401 - 73.411

RASSEGNA DELLA STAMPA RADIO-ELETTRONICA

A. Banfi: ***Televisione 1946.*** Sonzogno, Milano 1946 Fascicolo di 40 pagine, in-8° con 50 figure, L. 200.

Il fascicolo contiene una rassegna dello sviluppo della televisione dalle origini ad oggi. Esso è suddiviso in due parti. La prima, di carattere informativo, comprende una breve storia dello sviluppo della televisione ed un quadro delle sue possibilità attuali tenendo conto dei più recenti sviluppi noti sulla televisione a colori.

La seconda parte ha carattere tecnico. In essa vengono illustrati con linguaggio semplice e chiaro i fondamenti sui quali è basata la moderna televisione accennando a tutti i più recenti ritrovati ed in particolare al sistema a colori della C.B.S. (1) Il fascicolo comprende numerose figure e chiare fotografie di notevole interesse. Naturalmente nello spazio ristretto del fascicolo la materia non è molto approfondita ma solamente sgrossata. La lettura di questo lavoro lascia spesso il tecnico della materia con la curiosità di ulteriori notizie sui metodi e dispositivi descritti. Invece il profano non è forse in grado di seguire completamente l'autore nello sviluppo della materia a causa della grande complessità di questa, nonostante lo sforzo notevole fatto per mantenere l'esposizione ad un tempo chiara, semplice e precisa. Una cosa comprenderà però sicuramente anche il profano: che la televisione ha trovato dal punto di vista tecnico una soluzione ormai completamente soddisfacente. Altrettanto però non può dirsi purtroppo dal punto di vista economico giacchè, data la complessità del sistema e delle apparecchiature, sia la ripresa dei programmi, sia la loro trasmissione e distribuzione, sia infine la loro ricezione, risultano molto costose così da ostacolare fortemente, specie in un paese povero come il nostro ed in un periodo economicamente per noi così critico, la diffusione di questo meraviglioso ritrovato della tecnica.

G. D.

P. L. Bargellini: ***Oscillatori per onde decimetriche con circuiti a cavità.*** « Alta Frequenza », XIV, sett.-dic. 1945, 3-4, pag. 161-174, con 18 figure.

In un precedente articolo (2) erano stati indicati vari circuiti di oscillatori a griglia negativa associati con risonatori cavi, di cui la figura 1 riporta la disposizione fondamentale, il risonatore essendo supposto di forma cilindrica. Accanto ai vantaggi che essi presentano rispetto ai soliti circuiti a costanti concentrate, generalmente a linee (grandi dimensioni geometriche in relazione con la lunghezza d'onda, elevatissimo coefficiente di risonanza, assenza di irradiazione), si era posto in evidenza un difetto: a causa dell'ingombro del tubo, delle sue capacità interelettrodiche e delle costanti elettriche delle connessioni, il risonatore risulta caricato con la conseguenza di una diminuzione della frequenza generata dal complesso rispetto al risonatore libero e di un minor rendimento di conversione provocato dall'abbassamento del coefficiente di risonanza.

Si espongono ora ricerche intese ad eliminare l'inconveniente: consistono in una variante della disposizione originale, e in una disposizione del tutto nuova grazie alla quale cadono certi limiti considerati prima insormontabili nel processo della generazione di frequenze sempre più elevate mediante triodi.

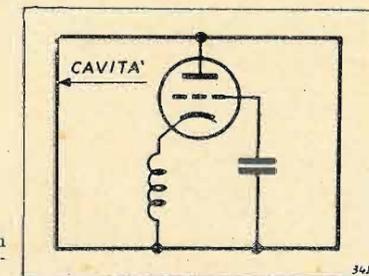



Fig. 1. - Oscillatore con risonatore a cavità cilindrico.

La variante anzidetta consiste nell'usare risonatori di forma schiacciata: ciò riduce notevolmente l'induttanza e la resistenza delle connessioni tra triodo e risonatore, potendosi, con alcuni tipi di triodi, collegare direttamente i terminali di placca e di griglia alle basi della cavità cilindrica risonante. Lo schiacciamento ha un sensibile effetto sulla frequenza di risonanza nel senso di accrescerla. Infatti, detta f_0 la frequenza propria di oscillazione della cavità libera (legata al raggio r dalla relazione $\lambda_0 = 2{,}61\ r$, essendo λ_0 la lunghezza d'onda corrispondente a f_0), si ha che quando il rapporto H/D tra l'altezza e il diametro della cavità (cilindrica) è uguale a 0,72 si ottengono frequenze tra $0{,}28\ f_0$ e $0{,}34\ f_0$, quando $H/D = 0{,}50$ frequenze tra $0{,}33\ f_0$ e $0{,}40\ f_0$ e in fine quando $H/D = 0{,}16$ frequenze tra $0{,}55\ f_0$ e $0{,}65\ f_0$.

A parità del rapporto H/D, le varie frequenze vengono ottenute spostando il carico costituito dal tubo dal centro del risonatore verso la periferia; anche l'aumento di codesta eccentricità ha per effetto un accrescimento della frequenza di risonanza, cioè i valori superiori delle frequenze citate si ottengono in corrispondenza delle eccentricità più grandi.

Il rendimento di conversione si accresce quanto più H/D è piccolo; al variare dell'eccentricità si mantiene quasi costante fino a un certo valore dell'eccentricità stessa, oltre il quale cade rapidamente. Ciò si spiega se si considera che disporre il tubo eccentricamente equivale ad attuare una trasformazione d'impedenza in salita fra tubo e circuito, trasformazione che, com'è noto, è possibile soltanto entro certi limiti.

La figura 2 mostra lo schema di principio di tale oscillatore. È indicato il modo di prelevare l'energia oscillatoria, attraverso un tratto di linea coassiale lungo circa un quarto di lunghezza d'onda (o un suo multiplo dispari) connesso ad un estremo col centro del risonatore e recante all'altro

(1) Vedi « Elettronica », I, n. 3, marzo 1946, p. 116.
(2) P. L. Bargellini: *Risonatori a cavità in generatori a triodo per onde decimetriche.* « Alta Frequenza », XII, 1943, p. 183.

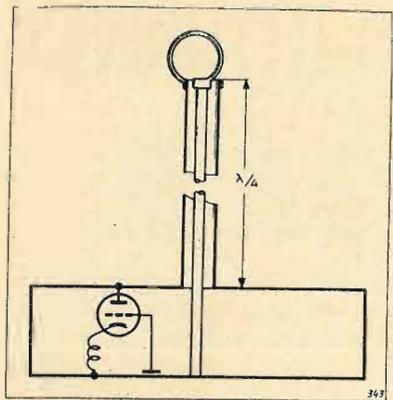



FIG. 2. - Schema di oscillatore con dispositivo particolare per il prelievo dell'energia oscillatoria.

estremo una semplice spira alla quale può essere accoppiato il circuito di utilizzazione.

Tutte le esperienze mostrarono che, in ogni caso, non era possibile raggiungere, per ragioni di montaggio (eccessiva piccolezza del risonatore rispetto all'ingombro dei tubi), le massime frequenze alle quali in via teorica i tubi stessi potrebbero giungere. Si è cercata allora una via nuova consistente nel disporre il triodo all'esterno del risonatore.

Sia dato l'oscillatore di figura 3*a*, che deriva dalla nota disposizione del Colpitts. Il circuito oscillatorio è costituito dalle induttanze L_a, L_g esterne al tubo, dalle induttanze L'_a, L'_g degli elettrodi e dalla capacità:

$$C = C_{ag} + \frac{C_{ac}\, C_{gc}}{C_{ac} + C_{gc}}$$

risultante dalla combinazione delle tre capacità interelettrodiche, essendo C', una capacità avente la funzione di separare le componenti continue e costituire un corto circuito per le componenti a radiofrequenza delle correnti anodica e di griglia. Scelto un determinato tubo, unici elementi determinativi della frequenza sono L_a ed L_g: alle frequenze più elevate esse assumono la forma di un tratto di linea coassiale o ad elementi paralleli e bilanciati (fig. 3*b*) di lunghezza d solitamente minore di un quarto di lunghezza d'onda. La reattanza risultante agli estremi A e B è:

$$X_{AB} = jZ_\infty \operatorname{tang} (2\pi d/\lambda),$$

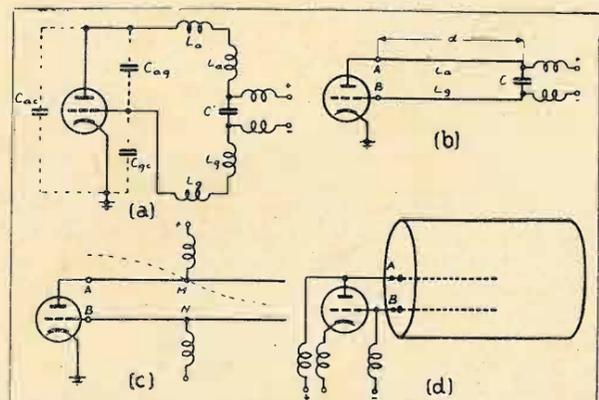



FIG. 3. - Oscillatore per onde molto corte: *a*) circuito generale; *b*) oscillatore con linea di Lecher chiusa tra placca e griglia; *c*) oscillatore con linea di Lecher aperta tra placca e griglia; *d*) oscillatore con circuito composto da linea aperta e risonatore a cavità.

se Z_∞ è l'impedenza caratteristica della linea; per generare frequenze sempre più alte occorre dare valori sempre più piccoli ad X_{AB}, e ciò si può fare facendo decrescere d oppure Z_∞. Si giunge per qualsiasi tubo a una « frequenza limite » che si ha quando la parte esterna del circuito si riduce alla connessione più breve possibile tra i terminali di placca e di griglia. In tale condizione il circuito non offre pratica utilità, sia per il rendimento assai basso, sia per la difficoltà di estrarre l'energia oscillatoria dal tubo, venendo a mancare un circuito esterno al quale potersi accoppiare.

In via teorica, tuttavia, esiste la possibilità di superare la frequenza limite dando alla capacità C' valori sufficientemente piccoli (dello stesso ordine delle capacità interelettrodiche del tubo) per cui la reattanza tra i punti A e B diventa:

$$X'_{AB} = jZ_\infty \frac{\operatorname{tang}\frac{2\pi d}{\lambda} - \frac{1}{\omega C' Z_\infty}}{1 + \operatorname{tang}\frac{2\pi d}{\lambda \omega C' Z_\infty}}.$$

Fissata una certa frequenza, dando a C' valori via via decrescenti, il tratto di linea si allunga proporzionalmente; per $C' = 0$ il tratto di linea, prima di lunghezza inferiore a un quarto d'onda, si estende a una lunghezza compresa tra un quarto e mezza lunghezza d'onda; onde più facile risulta l'accoppiamento dell'oscillatore col circuito utilizzatore. Sempre per $C' = 0$ la lunghezza della linea si può fissare in modo da far comparire tra A e B, per frequenze di autooscillazione crescenti, prima reattanze induttive decrescenti, poi reattanza nulla, poi reattanze capacitive crescenti. La frequenza limite vien raggiunta quando tra A e B si riproduce il valore di reattanza positiva spettante alla connessione più breve possibile tra placca e griglia, quindi vien superata.

Una possibile attuazione di un tale oscillatore è data dallo schema della figura 3*c*; le tensioni di alimentazione si possono applicare ai punti M ed N della linea tra i quali si localizza la minima tensione a radiofrequenza (di cui viene indicata in figura una possibile distribuzione). Purtroppo il circuito di figura 3*c* non è stabile a frequenze più elevate della limite; ma se la linea viene immersa (fig, 3*d*) in un conveniente risonatore cavo il funzionamento diventa regolare.

Con differenti tipi di tubi, nel campo tra 300 e 1000 MHz, sono stati ottenuti molti circuiti di funzionamento stabile e con rendimento relativamente elevato. Le tensioni di alimentazione vengono addotte al tubo attraverso bobine di arresto o tratti di linea coassiale. Si può anche alimentare la placca o la griglia ripiegando su se stesso uno dei conduttori della linea (fig. 4) fino a farlo uscire dalla cavità, cui si collega con una conveniente capacità di fuga per il ritorno delle correnti a radiofrequenza.

Tutte le forme di risonatore sono buone purchè le dimensioni siano scelte opportunamente e precisamente purchè siano tali da rendere la frequenza di risonanza della cavità libera compresa tra 0,95 e 0,70 volte quella delle oscillazioni effettivamente generate.

L'accoppiamento col circuito di utilizzazione risulta, in codesti oscillatori, assai facile; si può effettuare con una spira (accoppiamento magnetico) o mediante un'asta (accoppiamento elettrico) opportunamente introdotta nella cavità. Se la potenza generata deve essere irradiata, si può adottare

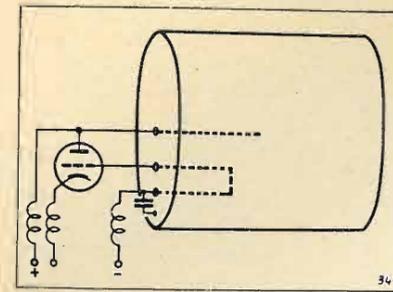



FIG. 4. - Conduttore di griglia piegato a spira.

un risonatore parzialmente aperto che assume allora anche la funzione di radiatore. Il rendimento complessivo del sistema prende in tali casi valori eccezionalmente elevati. Al risonatore parzialmente aperto si può applicare una tromba elettromagnetica che permette di raggiungere spiccate qualità direttive.

N. L. B.

M. J. O. STRUTT e K. S. KNOL: ***Diodo per la misura di tensioni in onde decimetriche.*** (Une diode pour la mesure de tensions en ondes decimetriques). « Revue Technique Philips », VII, 124, 1942 (9 figure, 1 tabella).

Premesso che le misure di tensione alternativa a frequenze molto elevate possono effettuarsi con il diodo opportunamente dimensionato, gli autori espongono le difficoltà che occorre superare per rendere valido questo metodo anche alle onde decimetriche.

La misura consiste nel misurare la tensione continua ai capi del condensatore C. È la stessa cosa, misurare la corrente continua che attraversa la resistenza R (fig. 1).

Per le frequenze utilizzate per la radiodiffusione o per la televisione (7 m) la taratura potrà venire effettuata anche a

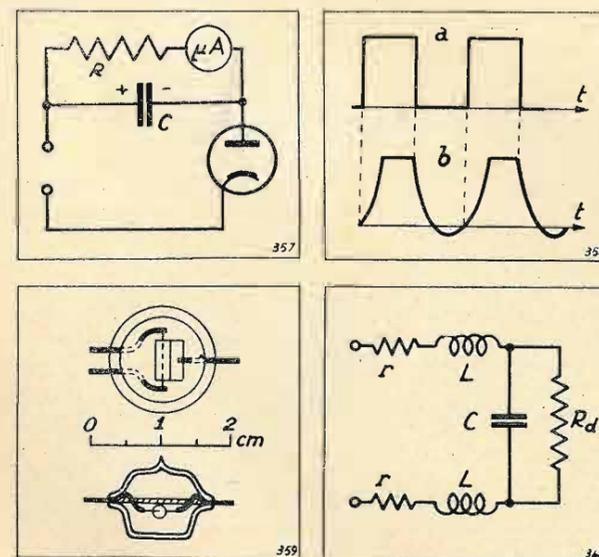



FIG. 1. Circuito di principio. - FIG. 2. Deformazione di un impulso rettangolare di corrente anodica alle frequenze elevatissime. - Fig. 3. Diodo Philips DA 50. - Fig. 4. Circuito equivalente del diodo.

frequenze basse ([1]) mentre per le lunghezze d'onda più corte intervengono vari fenomeni che introducono errori che sono spesso intollerabili. Questi fenomeni sono raggruppati in due categorie:

1) influenza di impedenze indesiderabili, in special modo autoinduzioni dovute ai reofori e capacità mutue tra gli elettrodi;

2) effetti di inerzia nel tubo, dovuti principalmente al tempo di transito degli elettroni tra il catodo e l'anodo.

Questi inconvenienti danno origine, alle frequenze elevatissime, a scarti dal valore da misurare previsto tali da far supporre che a queste frequenze la relazione tra corrente e tensione anodiche sia ancora data dalla caratteristica statica del diodo, mentre l'inerzia degli elettroni fa si che quando già l'anodo è divenuto negativo essi siano ancora in moto di modo che vengono respinti dando luogo ad una corrente anodica della forma presentata in figura 2.

Realizzazione. — Allo scopo di ovviare a questi inconvenienti almeno sino a frequenze dell'ordine di 10^3 MHz ($\lambda = 30$ cm) è stato realizzato dalla casa Philips il diodo D A 50 del quale la figura 3 mostra le dimensioni.

Sue caratteristiche essenziali sono, oltre alla brevità dei reofori, l'anodo cilindrico che rispetto alle placche piane presenta per gli elettroni minor tempo di transito; inoltre il filamento è portato all'incandescenza spinta. Ciò favorisce la velocità iniziale degli elettroni.

Risultati ed impiego. — Questo nuovo tubo viene paragonato a quelli precedentemente costruiti ed il paragone viene riassunto nella tabella riportata.

TIPI	L (10^{-8} H)	C (pF)	f (10^8 Hz)	λ (m)
EAB	5	1,5	3,5	0,86
E A 50	1,8	2,1	5,8	0,52
4674	1,5	1,65	7,1	0,42
D A 50	0,75	0,24	26,5	0,11

La frequenza di risonanza di questo tubo viene data a $26{,}5 \cdot 10^8$ Hz pari a $\lambda = 11$ cm ed è ricavata ammettendo per le impedenze il circuito di figura 4. In base ad L e C la risonanza risulta dalla formula nota:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{2LC}}.$$

Altra condizione richiesta è che l'applicazione di tale tubo nel circuito ove deve essere effettuata la misura produca un ammortimento trascurabile, specie quando la resistenza interna della sorgente della tensione da misurare è molto elevata come nel caso di un circuito accordato. Per raggiungere lo scopo in questo nuovo diodo la corrente anodica è particolarmente piccola. Infatti nella zona di utilizzazione essa è inferiore a 1 μA. La resistenza interna corrispondente è allora intorno a 0,1 MΩ il che è sufficiente per le applicazioni pratiche.

([1]) R. ZAMBRANO: *Voltmetro elettronico.* « Elettronica », I, 1946, n. 7, pag. 281.

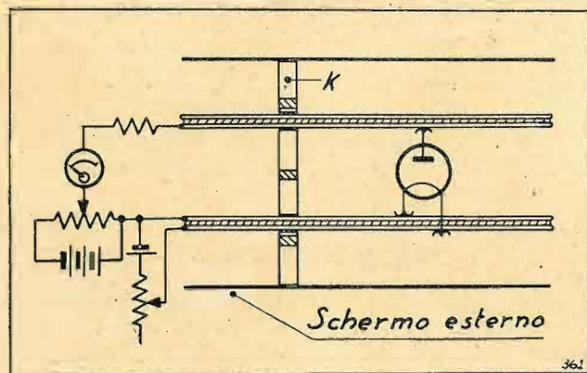



FIG. 5. - Circuito di impiego del diodo DA 50 in un sistema a fili di Lecher.

Le applicazioni consistono in special modo nelle misure di tensioni su sistemi a costanti distribuite tipo i fili di Lecher. La figura 5 rappresenta schematicamente questo montaggio. A sinistra dello schermo *K* si hanno solo tensioni continue cosicchè, come mostra la figura, da questa parte si ha l'alimentazione ed il circuito di misura. In tal modo non viene influenzata la parte del circuito ad altissima frequenza.

Lo strumento impiegato è un galvanometro a specchio con indice a macchia luminosa realizzato nei laboratori Philips. Questo strumento permette di misurare con precisione le piccolissime correnti in gioco ed ha, nonostante la sua sensibilità, una particolare robustezza.

R. Z.

In questi ultimi due mesi di luglio ed agosto « La Voce del Padrone » ha effettuato alcune registrazioni di maggiore impegno che non nei mesi precedenti. Sono in primo piano le incisioni di un brano dell'*Aida* (« O cieli azzurri ») uno della *Wally* (« Ebben, n'andrò lontana ») e due dal *Trovatore* (« Tacea la notte placida » e « D'amor sull'ali rosee ») interpretati intelligentemente dal soprano Carla Castellani, artista dotata di voce potente e morbida a un tempo, di talento non comune e di sensibilità raffinata. È interessante osservare come questa cantante, per quanto si riallacci saldamente alla tradizione del bel canto italiano, si allontani tuttavia dalle classiche interpretazioni di molte altre cantanti per una minor tendenza alla platealità e un maggior senso stilistico inteso quasi a svuotare di teatralità il canto per ricondurlo in un clima di puro e intenso lirismo. Peccato che questa insigne cantante difetti leggermente nella dizione che talvolta rimane ingolata a scapito di quella chiarezza che, se uniforme e costante, contribuisce non poco ad arricchire il fascino di ogni voce eccezionalmente bella.

Il baritono Carlo Tagliabue ha cantato per « La Voce del Padrone » la cavatina del *Barbiere di Siviglia* di Rossini (« Largo al factotum »), un brano del *Tannhauser* di Wagner (« O tu bell'astro »), uno del *Trovatore* (« Il balen del tuo sorriso ») e uno del *Rigoletto* (« Pari siamo »). In tutte e quattro le esecuzioni Carlo Tagliabue riconferma le sue eccellenti doti di interprete dalla voce calda e vibrante controllata da una tecnica impeccabile.

Tutte le suddette esecuzioni sono accompagnate egregiamente dall'Orchestra del Teatro della Scala diretta dal Maestro Umberto Berrettoni. Ottima la registrazione.

Nel campo della musica strumentale da camera figurano per la prima volta quattro brevi composizioni di F. P. Neglia: l'Intermezzo op. 19 n. 1 e il Capriccio-walzer op. 19 n. 2, affidati all'esecuzione del violinista Renato De Barbieri accompagnato al pianoforte da G. Guastalla, la Romanza per violoncello op. 40 e il Minuetto in stile antico eseguiti dal violoncellista Attilio Ranzato in collaborazione col pianista Renzo Bossi. Sia il De Barbieri che il Ranzato non hanno bisogno di presentazione. Il primo si è affermato brillantemente in occasione del concerto paganiniano eseguito al Palazzo Durazzo di Genova. Il secondo gode ormai di buona notorietà.

La pianista Letea Cifarelli ha dato prova di buon gusto, di tecnica sicura e di bel suono eseguendo alcune delicate impressioni di Vincenzo Davico: « Campane nella nebbia », « Gaia pioggia di marzo », « Gondole », « Chitarre e canzoni ».

Passando alla musica leggera sono da segnalare alcuni ballabili registrati per le orchestre rispettivamente dirette da Nino Gatti, Piero Rizza e Carlo Zeme. Ritornelli cantati da Bonamici, Bruno Pallesi e Itala Vaniglio. Un disco di carattere leggero, canzoni e ballabili affidati alle orchestre dirette da Barzizza, Consiglio, Zeme in collaborazione pianoforte-jazz, è stato inciso per Franco Cassano che dirige un complesso a Radio Milano.

Le novità presentate dalla « Columbia » sono quasi tutte coi cantanti Carlo Buti, Jone Caciagli e Nella Colombo. Di particolare interesse alcune canzoni in dialetto piemontese eseguite dal tenore Luigi Fort (« Me ideal » di E. Carosio e Ferrero, « Su l'onde del Po » di A. Parrocchia e G. Bosio) e dal soprano Cristina Lauri (« El maritin » di L. Sinigaglia, « La monferrina » canzone popolare piemontese, in duetto con Luigi Fort). Accompagna fedelmente l'orchestra diretta dal Maestro Mario Consiglio.

NINO PORTO

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

E. HARPER: *Rhombic Antenna Design*. D. Van Nostrand, New York, 1941. Volume di 112 pagine litografate, con 43 figure e 8 tabelle, legato. Senza indicazione di prezzo.

W. L. EVERITT: *Communication Engineering*. Mc Graw-Hill, New York and London, 1937. Volume di 727 pagine, con 411 figure, legato. Senza indicazione di prezzo.

W. J. TUCKER a. R. S. ROBERTS: *Plastics for Electrical and Radio Engineers*. The Technical Press, London, 1946. Volume di 148 pagine, con 24 figure e 16 tabelle, legato. Senza indicazione di prezzo.

The General Radio Experimenter. XXI, n. 1 giugno 1946.

A.E.C. (Associated Electronics Company).

Radio News. XXXVI, n. 1 e 2, luglio e agosto 1946.

R.C.A. Riview. VII, n. 2, giugno 1946.

Revista Electrotecnica. XXXII, n. 6, giugno 1946.

L. SACCO: *Radiogoniometria*. U. Hoepli, Milano, 1946. Volume di 292 pagine, 102 figure. Prezzo L. 400.

A. BANFI: *Televisione*. Sonzogno, Milano, 1946. Fascicolo di 40 pagine in-8°, con 50 figure. Prezzo L. 200.

TIPOGRAFIA L. RATTERO. VIA MODENA 40 / TORINO

BORRIONE MARIO

Potenza illimitata e distribuzione uniforme del suono qualunque sia la forma e l'ampiezza della Chiesa.

Oltre ai registri fissi, una serie di registri mobili permette di ottenere 250.000.000 di timbri di suono.

Risposta immediata del suono e tocco leggerissimo dei tasti permettono all'organista ogni soddisfazione in ogni circostanza.

Non deve mai essere accordato e non teme nè variazioni di temperatura, nè umidità.

Viene installato in pochi minuti senza opere murarie; manutenzione e costo di esercizio insignificanti.

12.000 impianti eseguiti in Chiese al 1° Marzo 1946.

Organo
MICROTECNICA
LIC. HAMMOND
TORINO

PROPAGANDA MICROTECNICA
220/46

QUALITÁ
DURATA
SICUREZZA
FIVRE
FABBRICA ITALIANA
VALVOLE RADIO ELETTRICHE
MILANO
Bonetti